

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

А.Н. Щипунов

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекты мер ультразвуковых ККО-23

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-25-029

пгт. Менделеево
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки мер из комплектов мер ультразвуковых ККО-23 (далее – комплекты мер), изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «Алтек-Наука» (ООО «Алтек-Наука») и осуществляющих передачу единицы длины ультразвуковым дефектоскопам, толщиномерам комплексам, системам, установкам, приборам в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении А к настоящей методике поверки, и единицы скорости распространения продольной ультразвуковой волны рабочим средствам измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2842 от 29.12.2018г.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Мера СО-2	
Номинальное значение толщины меры и его допустимое отклонение, мм	30 $-0,2$
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	59 $-0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта и его допустимое отклонение, мм: - искусственный дефект Д1 - искусственный дефект Д2 - искусственный дефект Д3	$6^{+0,3}$ $2^{+0,25}$ $2^{+0,25}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 - Д3, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д1 и его допустимое отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 1 меры	$50 \pm 0,1$ $44 \pm 0,25$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1 и от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д2 и его допустимое отклонение, мм: - от грани 2 меры - от рабочей поверхности 1 меры	$25 \pm 0,25$ $8 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 2 меры до центра искусственного дефекта Д2 и от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д2, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д3 и его допустимое отклонение, мм: - от грани 2 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$25 \pm 0,25$ $3 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 2 меры до центра искусственного дефекта Д3 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д3, мм	$\pm 0,05$
Смещение базовой риски (0°) шкалы 1 относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Мера СО-2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,08$
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2, мм	$25,98 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2, мм	$\pm 0,08$
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм: - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 меры - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 меры	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,1$ $15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 60^\circ) \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 меры относительно базовых рисков и шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 меры относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5900 ± 59
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
где α – значение угла ввода, соответствующее данной риске, градус	
Мера СО-3	
Номинальное значение толщины меры и его допустимое отклонение, мм	$30_{-0,2}$
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	$55 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение диаметра меры и его допустимое отклонение, мм	$110 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра меры, мм	$\pm 0,05$
Смещение базовой (нулевой) риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой (нулевой) риски, мм	$\pm 0,08$
Положение рисков относительно базовой (нулевой) риски вдоль рабочей поверхности меры, мм	$L \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков относительно базовой (нулевой) риски, мм	$\pm 0,05$
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5900 ± 59
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30
где L – номинальное значение на шкале, мм	
Мера СО-3Р	
Номинальное значение толщины меры и его допустимое отклонение, мм	$29_{-0,21}$
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	$59_{-0,15}$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Мера СО-3Р	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта и его отклонение, мм: - искусственный дефект Д1 - искусственный дефект Д2 - искусственный дефект Д3 - искусственный дефект Д4 - искусственный дефект Д5	$6^{+0,3}$ $2^{+0,1}$ $2^{+0,1}$ $2^{+0,1}$ $2^{+0,1}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 - Д5, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д1 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 1 меры	$46,6 \pm 0,1$ $44^{-0,12}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1 и от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д2 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$60 \pm 0,15$ $3 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д2 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д2, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д3 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$85 \pm 0,15$ $6 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д3 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д3, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д4 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$110 \pm 0,15$ $8 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д4 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д4, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д5 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$135 \pm 0,15$ $12 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д5 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д5, мм	$\pm 0,05$
Смещение базовой риски (0°) шкалы 1, относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Мера СО-3Р	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1, относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,08$
Расстояние до базовой (нулевой) риски шкалы 2 от грани 2 меры вдоль рабочей поверхности 1, мм	$59 \pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния до базовой (нулевой) риски шкалы 2 от грани 2 меры вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,08$
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм - для шкалы 1 (угла ввода) вдоль рабочей поверхности 1 меры - для шкалы 2 (линейной) вдоль рабочей поверхности 1 меры	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,1$ $L \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 (угла ввода) вдоль рабочей поверхности 1 меры относительно базовых рисков и шкалы 2 (линейной) вдоль рабочей поверхности 1 меры относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5900 ± 118
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60
где L – номинальное значение на линейной шкале, мм	
Мера V1	
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	$100,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта и его допустимое отклонение, мм: - искусственный дефект Д1 - искусственный дефект Д2	$50 \pm 0,1$ $3 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 и Д2, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д1 и его допустимое отклонение, мм: - от рабочей поверхности 1 меры	$30 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм	$\pm 0,08$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д2 и его допустимое отклонение, мм: - от рабочей поверхности 2 меры	$15 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д2, мм	$\pm 0,08$
Паз: - номинальное значение глубины и его допустимое отклонение, мм - номинальное значение ширины и его допустимое отклонение, мм	$15 \pm 0,1$ $2 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины и ширины паза, мм	$\pm 0,05$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Мера V1	
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1, мм	51,96 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1, мм	±0,1
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (70°) шкалы 2, мм	41,21 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (70°) шкалы 2, мм	±0,1
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (30°) шкалы 3, мм	40,41 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (30°) шкалы 3, мм	±0,1
Расстояние от базовой риски шкалы 4 до грани 2 меры, мм	100 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 2 меры, мм	±0,05
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, 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·(tgα-tg60°) ±0,1 15·(tgα-tg70°) ±0,1 70·(tgα-tg30°) ±0,1 L ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал 1 - 4 относительно базовых рисков, мм	±0,05
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ±30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±15
где L – номинальное значение на шкале 4, мм	
Меры V2 и V2-25	
Номинальное значение толщины меры и ее допустимое отклонение, мм: - мера V2 - мера V2-25	12,5 ±0,1 25 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины мер, мм	±0,05
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта Д и его допустимое отклонение, мм	5 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д, мм	±0,05
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д и его допустимое отклонение, мм: - от рабочей поверхности 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	20 ±0,1 7,7 ±0,1

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Меры V2 и V2-25	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей 1 и 2 до центра искусственного дефекта Д, мм	$\pm 0,08$
Расстояние от базовой риски шкалы 1, мм:	
- до грани 1 меры	$25 \pm 0,1$
- до грани 2 меры	$50 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 1 до граней 1 и 2 меры, мм	$\pm 0,08$
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2, мм	$16,8 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2, мм	$\pm 0,08$
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3, мм	$16,5 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3, мм	$\pm 0,08$
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм	
- для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1	$L \pm 0,1$
- для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1	$20 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 40^\circ) \pm 0,1$
- для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2	$7,7 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 65^\circ) \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал 1 - 3 относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ± 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 15
где L – номинальное значение на шкале 1, мм	
Мера ОСО №1 32.008-09	
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм:	
- ИД1, ИД3	$4,00 \pm 0,15$
- ИД2, ИД4, ИД5, ИД6	$5,00 \pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров ИД1 - ИД6 плоскодонного отражателя, мм:	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Мера ОСО №1 32.008-09	
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм: - для ИД1 - для ИД2 - для ИД3 - для ИД4 - для ИД5 - для ИД6	 10,00 ±0,2 15,00 ±0,2 30,00 ±0,2 70,00 ±0,2 125,00 ±0,2 184,00 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей ИД1 - ИД6, мм	±0,1
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±60
Мера ОСО №2 32.008-09	
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя ИД1-ИД3, мм	5,00 ±0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонных отражателей ИД1-ИД3, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение глубины плоскодонных отражателей ИД1 - ИД3, мм	25,00 ^{+0,2}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонных отражателей ИД1 - ИД3, мм	±0,1
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±60
Меры ОСО 32-006-2002 и ОСО 32-006-2002 2П	
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты мер, мм	59,0 ^{+0,05} _{-0,1}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты мер, мм	±0,1
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	6,00 ^{+0,3}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	±0,1
Номинальное значение расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта и его допустимое отклонение, мм:	44,00 ±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, расстояния до центра искусственного отражателя, мм	±0,1
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±60

1.3 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых комплектов мер к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой для ультразвуковых дефектоскопов, толщиномеров комплексов, систем, установок, приборов (Приложение А) и к государственному первичному эталону единиц скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах ГЭТ 189-2014 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2842 от 29.12.2018г.

Методика поверки реализуется методом прямых и косвенных измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной и периодической (в том числе после ремонта) поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение метрологических характеристик меры СО-2	да	да	9.1
Определение метрологических характеристик меры СО-3	да	да	9.2
Определение метрологических характеристик меры СО-3Р	да	да	9.3
Определение метрологических характеристик меры V1	да	да	9.4
Определение метрологических характеристик мер V2 и V2-25	да	да	9.5
Определение метрологических характеристик меры ОСО №1 32.008-09	да	да	9.6
Определение метрологических характеристик меры ОСО №2 32.008-09	да	да	9.7
Определение метрологических характеристик мер ОСО 32-006-2002 и ОСО 32-006-2002 2Ш	да	да	9.8

2.2 Поверка мер из комплектов мер осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Поверка меры прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, а комплект мер признают не прошедшим поверку.

2.4 Поверка комплекта мер осуществляется по операциям, приведенным в таблице 2 только для мер, представленных на поверку.

2.5 Не допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых комплектов мер и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки мер из комплектов мер допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на проведение поверки (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.1, 9.3 - 9.5, 9.8	Средства измерений с диапазоном линейных измерений в направлении оси (X) от 0 до 150 мм, оси (Y) от 0 до 50 мм, пределы допускаемой погрешности измерений ± 5 мкм.	Микроскоп большой инструментальный БМИ-1 (далее – микроскоп), рег. № 12045-89
п. 9.1 - 9.5	Средства измерений с диапазоном измерений от 0 до 12,5 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,01$ мм.	Индикатор ИЧЦ-12,5 0,001 (далее – индикатор), рег. № 64188-16
п. 9.6 - 9.7	Средства измерений с диапазоном измерений от 0,01 до 50,00 мм., пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,04$ мм.	Индикатор ИЧЦ-50 0,01 (далее – индикатор ИЧЦ-50), рег. № 64188-16
п. 9.1 - 9.6	Эталоны единиц длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. №2840 в диапазоне значений от 0,5 до 100,0 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные Набор №1 (далее – меры длины концевые набор № 1), рег. № 74059-19

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.6	Эталоны единиц длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. №2840 в диапазоне значений от 0,5 до 100,0 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор №8 (далее – меры длины концевые набор № 8), рег. № 35954-07
п. 9.1 - 9.8	Эталоны единиц скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018г № 2842 в диапазоне значений от 2000 до 7000 м/с.	Государственный рабочий эталон единиц скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах 1 разряда в диапазоне значений от 2000 до 7000 м/с, коэффициента затухания продольных ультразвуковых волн в твердых средах 1 разряда в диапазоне значений от 0,2 до 2000 дБ/м, скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в твердых средах 1 разряда в диапазоне значений от 1000 до 4000 м/с (далее – эталон), рег. № 3.1.ZZT.0392.2022
п. 9.1 - 9.8	Средства измерений с диапазоном измерений от 0 до 250 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,03$ мм в диапазоне от 0 до 200 мм, $\pm 0,04$ мм в диапазоне св.200 до 250 мм.	Штангенциркуль ШЦЦ-I-250-0,01 (далее – штангенциркуль), рег. № 72189-18
п. 9.1 - 9.8	Вспомогательное оборудование.	Плита поверочная и разметочная исполнения 1 630x400 мм (далее – плита поверочная), рег. № 76927-19
п. 9.6	Вспомогательное оборудование.	Угольник поверочный 90° УШ 160x100 мм (далее – угольник), рег. № 75004-19

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с мерами из комплекта мер и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мер из комплекта мер следующим требованиям:

- соответствие комплектности меры паспорту;
- наличие маркировки комплекта мер, маркировки меры и заводского номера меры;
- отсутствие механических повреждений мер из комплекта мер;
- отсутствие загрязнений рабочих поверхностей и искусственных дефектов (далее - ИД);
- отсутствие следов коррозии рабочих поверхностей и ИД.

7.2 Результаты процедур поверки данного раздела считать положительными, если меры из комплекта мер соответствуют требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если меры из комплекта мер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить меры из комплекта мер и средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение метрологических характеристик меры СО-2

9.1.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры

9.1.1.1 Установить рабочей поверхностью 2 (см. рисунок Б.1 Приложение Б) меру СО-2 на плиту поверочную.

9.1.1.2 Установить штатив с закрепленным индикатором на плиту поверочную.

9.1.1.3 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 60 мм или близким к номинальному значению высоты меры СО-2 на плиту поверочную.

9.1.1.4 Обнулить индикатор на мере длины концевой.

9.1.1.5 Измерить высоту меры СО-2 с помощью индикатора.

9.1.1.6 Повторить пункты 9.1.1.4 – 9.1.1.5 в пяти точках, равномерно распределенных по рабочей поверхности 1 меры СО-2.

9.1.1.7 Установить боковой поверхностью меру СО-2 на плиту поверочную.

9.1.1.8 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 30 мм или близким к номинальному значению толщины меры СО-2 на плиту поверочную.

9.1.1.9 Повторить пункты 9.1.1.4 – 9.1.1.6 для измерений толщины меры.

9.1.1.10 Вычислить среднее арифметическое значение результата шести измерений, $\bar{x}$, мм, по формуле (1):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 (l_{мдк} + x_i)}{6}, \quad (1)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм;

$l_{\text{мдк}}$ – действительное значение длины меры длины концевой, взятое из свидетельства о поверке.

9.1.1.11 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее – СКО), S , мм, результата шести измерений по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{5}} \quad (2)$$

9.1.1.12 Вычислить СКО среднего арифметического измеряемой величины $S_{\bar{x}}$, мм, по формуле (3):

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{6}} \quad (3)$$

9.1.1.13 Вычислить доверительные границы ε , мм, случайной погрешности оценки измеряемой величины при $P=0,95$ по формуле (4):

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (4)$$

где $t = 2,57$ - значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений, равному шести.

9.1.1.14 Вычислить СКО неисключенной систематической погрешности (далее – НСП) по формуле (5):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (5)$$

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений, мм. В данном случае погрешность индикатора и мер длины концевых, взятая из их описания типа.

9.1.1.15 Вычислить суммарное СКО оценки измеряемой величины S_{Σ} , мм, по формуле (6):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2} \quad (6)$$

9.1.1.16 Вычислить коэффициент K по формуле (7):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\Sigma} + S_{\Theta}} \quad (7)$$

9.1.1.17 Вычислить абсолютную погрешность измеряемой величины по формуле (8):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma} \quad (8)$$

9.1.1.18 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	59 $-0,1$
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	30 $-0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	$\pm 0,05$

9.1.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 – Д3 меры

9.1.2.1 Измерить с помощью микроскопа диаметр искусственного дефекта Д1, $D_{1\text{CO-2}}$, мм, для меры СО-2. Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны меры

(лицевая сторона – сторона, на которую нанесена маркировка и заводской номер, обратная сторона – сторона, противоположная лицевой стороне) меры СО-2.

9.1.2.2 Повторить пункт 9.1.2.1 для измерений искусственных дефектов Д2 – Д3 меры СО-2.

9.1.2.3 Вычислить среднее арифметическое значение результата шести измерений, $\bar{x}$, мм, по формуле (9):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6}, \quad (9)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм.

9.1.2.4 Выполнить обработку результатов измерений диаметра искусственных дефектов Д1 – Д3 аналогично пунктам 9.1.1.11-9.1.1.17.

9.1.2.5 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект Д1	6 ^{+0,3}
- искусственный дефект Д2	2 ^{+0,25}
- искусственный дефект Д3	2 ^{+0,25}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 – Д3, мм	±0,05

9.1.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей до центров искусственных дефектов Д1, Д2, Д3 меры. Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от граней до центров искусственных дефектов Д1, Д2, Д3 меры

9.1.3.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1 меры СО-2, $L_{к1СО-2i}$, мм (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводить по три раза с лицевой и обратной стороны.

9.1.3.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.1.3.3 Вычислить расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 по формуле (10):

$$L_{1СО-2i} = L_{к1СО-2i} + \frac{\overline{D_{1СО-2}}}{2}, \quad (10)$$

где $\overline{D_{1СО-2}}$ – среднее арифметическое значение результата измерения диаметра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.1.2.3;

$L_{к1СО-2i}$ – значение результата измерения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1, полученное в пункте 9.1.3.1.

9.1.3.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 по формуле (11):

$$\Delta_{L_{1СО-2}} = \pm(\Delta_{L_{к1СО-2}} + \Delta_{D_{1СО-2}}), \quad (11)$$

где $\Delta_{L_{к1СО-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1, мм, полученная в пункте 9.1.3.2;

$\Delta_{D_{1СО-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д1, мм, полученная в пункте 9.1.2.3.

9.1.3.5 Повторить пункты 9.1.3.1 – 9.1.3.4 для измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д2.

9.1.3.6 Повторить пункты 9.1.3.1 – 9.1.3.4 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта ДЗ.

9.1.3.7 Повторить пункты 9.1.3.1 – 9.1.3.4 для измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1.

9.1.3.8 Повторить пункты 9.1.3.1 – 9.1.3.4 для измерений расстояния от грани 2 меры до центра искусственного дефекта Д2.

9.1.3.9 Повторить пункты 9.1.3.1 – 9.1.3.4 для измерений расстояния от грани 2 меры до центра искусственного дефекта ДЗ.

9.1.3.10 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д1 и его допустимое отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 1 меры	$50 \pm 0,1$ $44 \pm 0,25$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1 и от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д2 и его допустимое отклонение, мм: - от грани 2 меры - от рабочей поверхности 1 меры	$25 \pm 0,25$ $8 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 2 меры до центра искусственного дефекта Д2 и от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д2, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта ДЗ и его допустимое отклонение, мм: - от грани 2 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$25 \pm 0,25$ $3 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 2 меры до центра искусственного дефекта ДЗ и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта ДЗ, мм	$\pm 0,05$

9.1.4 Определение смещения и абсолютной погрешности смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2

9.1.4.1 Установить меру СО-2 на столик микроскопа так, чтобы рабочая поверхность 1 меры была параллельна перемещению столика.

9.1.4.2 Измерить с помощью микроскопа расстояние от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, $L_{гп1СО-2l}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.1.4.3 Измерить с помощью микроскопа расстояние от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, $L_{гп1СО-2r}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.1.4.4 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1 и расстояния от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.1.4.5 Вычислить расстояние от центра искусственного дефекта Д1 до середины базовой риски (0°) шкалы 1, соответствующее смещению базовой риски (0°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 по формуле (12):

$$\overline{L_{ш1CO-2}} = \overline{L_{г1д1CO-2}} - \frac{\overline{L_{гш11CO-2}} + \overline{L_{гп1CO-2}}}{2}, \quad (12)$$

где $\overline{L_{г1д1CO-2}}$ – среднее значение результата измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.1.3.7;

$\overline{L_{гш11CO-2}}$ – среднее значение результата измерений расстояние от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.1.4.4;

$\overline{L_{гп1CO-2}}$ – среднее значение результата измерений расстояние от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.1.4.4.

9.1.4.6 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1, $\Delta_{L_{смCO-2}}$, мм, по формуле (13):

$$\Delta_{L_{смCO-2}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{L_{гш11CO-2}}^2 + \Delta_{L_{г1д1CO-2}}^2 + \Delta_{L_{гп1CO-2}}^2}, \quad (13)$$

где $\Delta_{L_{г1д1CO-2}}$ – значение абсолютной погрешности измерения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.1.3.7;

$\Delta_{L_{гш11CO-2}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.1.4.4;

$\Delta_{L_{гп1CO-2}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.1.4.4.

9.1.4.7 Измерить с помощью микроскопа расстояние от грани 1 до левого края базовой риски (60°) шкалы 2, $L_{гш12CO-2i}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.1.4.8 Измерить с помощью микроскопа расстояние от грани 1 до правого края базовой риски (60°) шкалы 2, $L_{гп2CO-2i}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.1.4.9 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (60°) шкалы 2 и от грани 1 до правого края базовой риски (60°) шкалы 2 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.1.4.10 Вычислить расстояние от центра искусственного дефекта Д1 до базовой риски (60°) шкалы 2, соответствующее расстоянию от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2, по формуле (14):

$$\overline{L_{ш2CO-2}} = \overline{L_{г1д1CO-2}} - \frac{\overline{L_{гш12CO-2}} + \overline{L_{гп2CO-2}}}{2} \quad (14)$$

где $\overline{L_{гш12CO-2}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (60°) шкалы 2, мм, полученное в пункте 9.1.4.9;

$\overline{L_{гп2CO-2}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 1 до правого края базовой риски (60°) шкалы 2, мм, полученное в пункте 9.1.4.9;

$\overline{L_{г1д1CO-2}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.1.3.7.

9.1.4.11 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2, $\Delta_{L_{ш2CO-2}}$, мм, по формуле (15):

$$\Delta_{L_{\text{ш2CO-2}}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{L_{\text{гш12CO-2}}}^2 + \Delta_{L_{\text{г1Д1CO-2}}}^2 + \Delta_{L_{\text{гш2CO-2}}}^2} \quad (15)$$

где $\Delta_{L_{\text{г1Д1CO-2}}}$ – значение абсолютной погрешности измерения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.1.3.7;

$\Delta_{L_{\text{гш12CO-2}}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.1.4.9;

$\Delta_{L_{\text{гш2CO-2}}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.1.4.9.

9.1.4.12 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой риски (0°) шкалы 1 относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,08$
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2, мм	$25,98 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (60°) шкалы 2, мм	$\pm 0,08$

9.1.5 Определение положения и абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовых рисков

9.1.5.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние от края базовой риски (0°) шкалы 1 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 1. Измерения проводить по 6 раз.

9.1.5.2 Повторить пункт 9.1.5.1 для измерений расстояний от края базовой риски (60°) шкалы 2 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 2.

9.1.5.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от края базовой риски (0°) шкалы 1 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 1 и расстояния от края базовой риски (60°) шкалы 2 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 2 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.1.5.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 8.

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм: - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 меры - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 меры	$44 \cdot \text{tg} \alpha \pm 0,1$ $15 \cdot (\text{tg} \alpha - \text{tg} 60^\circ) \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 меры относительно базовых рисков и шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 меры относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
где α – значение угла ввода, соответствующее данной риске, градус	

9.1.6 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере

9.1.6.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{CO-2i} , мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.1.6.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.1.6.3 Вычислить скорость, V_{CO-2} , м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (16):

$$V_{CO-2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{CO-2}}, \quad (16)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, мм, полученное в пункте 9.1.1.10.

9.1.6.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, ΔV_{CO-2} , м/с, по формуле (17):

$$\Delta V_{CO-2} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{CO-2}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{CO-2}}{t_{CO-2}^2}\right)^2}, \quad (17)$$

где $\Delta \bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений высоты меры CO-2, мм, полученная в пункте 9.1.1.10;

t_{CO-2} – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.1.6.2;

Δt_{CO-2} – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.1.6.2;

9.1.6.5 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 9.

Таблица 9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5900 ± 59
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

9.2 Определение метрологических характеристик меры СО-3

9.2.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности измерений высоты и толщины меры

9.2.1.1 Установить рабочей поверхностью 1 (см. рисунок В.1 Приложение В) меру СО-3 на плиту поверочную.

9.2.1.2 Установить штатив с закрепленным индикатором на плиту поверочную.

9.2.1.3 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 60 мм или близким к номинальному значению высоты меры СО-3 на плиту поверочную.

9.2.1.4 Обнулить индикатор на мере длины концевой.

9.2.1.5 Измерить высоту меры СО-3 с помощью индикатора.

9.2.1.6 Повторить пункты 9.2.1.4-9.2.1.5 в пяти максимально удаленных от рабочей поверхности точках и равномерно распределенных по толщине меры СО-3.

9.2.1.7 Установить боковой поверхностью меру СО-3 на плиту поверочную.

9.2.1.8 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 30 мм или близким к номинальному значению толщины меры СО-3 на плиту поверочную.

9.2.1.9 Повторить пункты 9.2.1.4-9.2.1.6 для измерений толщины меры.

9.2.1.10 Выполнить обработку результатов измерений высоты и толщины меры СО-3 аналогично пунктам 9.1.1.10 – 9.1.1.17.

9.2.1.11 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 10.

Таблица 10 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение толщины меры и его допустимое отклонение, мм	30 $-0,2$
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	55,0 $\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	$\pm 0,05$

9.2.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра меры

9.2.2.1 Измерить с помощью штангенциркуля расстояние вдоль рабочей поверхности меры, что соответствует диаметру меры СО-3, по 3 раза лицевой и обратной стороны (лицевая сторона – сторона, на которую нанесена маркировка и заводской номер, обратная сторона – сторона, противоположная лицевой стороне).

9.2.2.2 Выполнить обработку результатов измерений диаметра меры СО-3 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.2.2.3 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 11.

Таблица 11 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра меры, мм	110 $\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра меры, мм	$\pm 0,05$

9.2.3 Определение смещения и абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой (нулевой) риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры

9.2.3.1 Измерить с помощью штангенциркуля расстояние от левого края рабочей поверхности меры СО-3 (см. рисунок В.1 Приложение В) до левого края базовой (нулевой) риски шкалы, $L_{лсСО-3i}$, мм, и от правого края базовой (нулевой) риски шкалы до правого края рабочей поверхности меры, $L_{спСО-3i}$, мм. Измерения выполнить по шесть раз в каждом направлении.

9.2.3.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от левого края рабочей поверхности меры до левого края базовой (нулевой) риски шкалы и расстояния от правого края базовой риски шкалы до правого края рабочей поверхности меры аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.2.3.3 Вычислить смещение базовой (нулевой) риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры, $\overline{L_{смСО-3}}$, мм, что соответствует разнице расстояний от левого края до середины базовой (нулевой) риски шкалы и от середины базовой риски шкалы до правого края рабочей поверхности меры, по формуле (18):

$$\overline{L_{смСО-3}} = \overline{L_{лсСО-3}} - \overline{L_{спСО-3}} \quad (18)$$

где $\overline{L_{лсСО-3}}$ – среднее значение расстояния от левого края рабочей поверхности меры до левого края базовой (нулевой) риски шкалы, мм, полученная в пункте 9.2.3.2;
 $\overline{L_{спСО-3}}$ – среднее значение расстояния от правого края рабочей поверхности меры до правого края базовой (нулевой) риски шкалы, мм, полученная в пункте 9.2.3.2.

9.2.3.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой (нулевой) риски шкалы, $\Delta_{L_{смСО-3}}$, мм, по формуле (10):

$$\Delta_{L_{смСО-3}} = \pm(\Delta_{L_{лсСО-3}} + \Delta_{L_{спСО-3}}), \quad (19)$$

где $\Delta_{L_{\text{лсCO-3}}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от левого края рабочей поверхности меры до левого края базовой (нулевой) риски шкалы, мм, полученная в пункте 9.2.3.2;

$\Delta_{L_{\text{спCO-3}}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от правого базовой риски шкалы до правого края рабочей поверхности меры, мм, полученная в пункте 9.2.3.2.

9.2.3.5 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 12.

Таблица 12 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой (нулевой) риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой (нулевой) риски, мм	$\pm 0,08$

9.2.4 Определение положения и абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков относительно базовой (нулевой) риски вдоль рабочей поверхности меры

9.2.4.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояния от края базовой (нулевой) риски шкалы до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале. Измерения проводить по шесть раз.

9.2.4.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от края базовой (нулевой) риски шкалы до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.2.4.3 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 13.

Таблица 13 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение рисков относительно базовой (нулевой) риски вдоль рабочей поверхности меры, мм	$L \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков относительно базовой (нулевой) риски, мм	$\pm 0,05$

где L – номинальное значение на шкале, мм

9.2.5 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере

9.2.5.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{CO-3i}}$, мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.2.5.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.2.5.3 Вычислить скорость, $V_{\text{CO-3}}$, м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (20):

$$V_{\text{CO-3}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{\text{CO-3}}}, \quad (20)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, мм, полученное в пункте 9.2.1.10.

9.2.5.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{\text{CO-3}}}$, м/с, по формуле (21):

$$\Delta_{V_{\text{CO-3}}} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{\text{CO-3}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{\text{CO-3}}}{t_{\text{CO-3}}^2}\right)^2}, \quad (21)$$

где $\Delta\bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений высоты меры, мм, полученная в пункте 9.2.1.10;
 $\bar{t}_{\text{CO-3}}$ – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.2.5.2;
 $\Delta t_{\text{CO-3}}$ – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.2.5.2.

9.2.5.5 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 14.

Таблица 14 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5900 ±59
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30

9.3 Определение метрологических характеристик меры СО-3Р

9.3.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности измерений толщины и высоты меры

9.3.1.1 Установить рабочей поверхностью 2 (см. рисунок В.2 Приложение В) меру СО-3Р на плиту поверочную.

9.3.1.2 Установить штатив с закрепленным индикатором на плиту поверочную.

9.3.1.3 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 60 мм или близким к номинальному значению высоты меры СО-3Р на плиту поверочную.

9.3.1.4 Обнулить индикатор на мере длины концевой.

9.3.1.5 Измерить высоту меры СО-3Р с помощью индикатора.

9.3.1.6 Повторить пункты 9.2.1.4-9.2.1.5 в пяти точках, равномерно распределенных по рабочей поверхности 1 меры СО-3Р.

9.3.1.7 Установить боковой поверхностью меру СО-3Р на плиту поверочную.

9.3.1.8 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 30 мм или близким к номинальному значению толщины меры СО-3Р на плиту поверочную.

9.3.1.9 Повторить пункты 9.3.1.4-9.3.1.6 для измерений толщины меры.

9.3.1.10 Выполнить обработку результатов измерений высоты и толщины меры СО-3Р аналогично пунктам 9.1.1.10 – 9.1.1.17.

9.3.1.11 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 15.

Таблица 15 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение толщины меры и его допустимое отклонение, мм	29 -0,21
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	59 -0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	±0,05

9.3.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 – Д5 меры.

9.3.2.1 Измерить с помощью микроскопа диаметр искусственного дефекта Д1, $D_{1\text{CO-3P}}$, мм, для меры СО-3Р. Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны меры СО-3Р.

9.3.2.2 Повторить пункт 9.3.2.1 для измерений искусственных дефектов Д2 – Д5.

9.3.2.3 Выполнить обработку результатов измерений диаметра искусственных дефектов Д1 – Д5 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.3.2.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 16.

Таблица 16 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект Д1	6 ^{+0,3}
- искусственный дефект Д2	2 ^{+0,1}
- искусственный дефект Д3	2 ^{+0,1}
- искусственный дефект Д4	2 ^{+0,1}
- искусственный дефект Д5	2 ^{+0,1}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 - Д5, мм	±0,05

9.3.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей до центров искусственных дефектов Д1, Д2, Д3, Д4, Д5 меры. Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от граней до центров искусственных дефектов Д1, Д2, Д3, Д4, Д5 меры

9.3.3.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние от рабочей поверхности 1 до края искусственного дефекта Д1, $L_{к1CO-3Pi}$, мм, (см. рисунок В.2 Приложение В). Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.3.3.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.3.3.3 Вычислить расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 по формуле (22):

$$L_{1CO-3Pi} = L_{к1CO-3Pi} + \frac{\overline{D_{1CO-3P}}}{2}, \quad (22)$$

где $\overline{D_{1CO-3P}}$ – среднее значение результата измерения диаметра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.3.2.3;

$L_{к1CO-3Pi}$ – значение результата измерения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.3.3.1.

9.3.3.4 Вычислить среднее арифметическое значение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 аналогично пункту 9.1.2.3.

9.3.3.5 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 по формуле (23):

$$\Delta_{L_{1CO-3P}} = \pm(\Delta_{L_{к1CO-3P}} + \Delta_{D_{1CO-3P}}), \quad (23)$$

где $\Delta_{L_{к1CO-3P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1, мм, полученная в пункте 9.2.3.2;

$\Delta_{D_{1CO-3P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д1, мм, полученная в пункте 9.3.2.3.

9.3.3.6 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1.

9.3.3.7 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д2.

9.3.3.8 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д2.

9.3.3.9 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д3.

9.3.3.10 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д3.

9.3.3.11 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д4.

9.3.3.12 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д4.

9.3.3.13 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д5.

9.3.3.14 Повторить пункты 9.3.3.1 – 9.3.3.5 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д5.

9.3.3.15 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 17.

Таблица 17 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д1 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 1 меры	$46,6 \pm 0,1$ $44 \pm 0,12$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д1 и от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д2 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$60 \pm 0,15$ $3 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д2 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д2, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д3 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$85 \pm 0,15$ $6 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д3 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д3, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д4 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$110 \pm 0,15$ $8 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д4 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д4, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д5 и его отклонение, мм: - от грани 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$135 \pm 0,15$ $12 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до центра искусственного дефекта Д5 и от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д5, мм	$\pm 0,05$

9.3.4 Определение смещения и абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 меры

9.3.4.1 Измерить с помощью микроскопа расстояние от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, $L_{\text{гш11CO-3P}}$, мм, (см. рисунок В.2 Приложение В). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.3.4.2 Измерить с помощью микроскопа расстояние от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, $L_{\text{прCO-3P}}$, мм, (см. рисунок В.2 Приложение В). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.3.4.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1 и от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.3.4.4 Вычислить расстояние от центра искусственного дефекта Д1 до середины базовой риски (0°) шкалы 1, соответствующее смещению базовой риски (0°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 по формуле (24):

$$\overline{L_{\text{ш1CO-3P}}} = \overline{L_{\text{г1д1CO-3P}}} - \frac{\overline{L_{\text{гш11CO-3P}}} + \overline{L_{\text{прCO-3P}}}}{2}, \quad (24)$$

где $\overline{L_{\text{г1д1CO-3P}}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 1 меры СО-3Р до центра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.3.3.6;

$\overline{L_{\text{гш11CO-3P}}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.3.4.3;

$\overline{L_{\text{г1д1CO-3P}}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.3.4.3.

9.3.4.5 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 по формуле (25):

$$\Delta_{L_{\text{ш1CO-3P}}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{L_{\text{гш11CO-3P}}}^2 + \Delta_{L_{\text{г1д1CO-3P}}}^2 + \Delta_{L_{\text{прCO-3P}}}^2}, \quad (25)$$

где $\Delta_{L_{\text{г1д1CO-3P}}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры СО-3Р до центра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.3.3.6;

$\Delta_{L_{\text{гш11CO-3P}}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до левого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.3.4.3;

$\Delta_{L_{\text{прCO-3P}}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до правого края базовой риски (0°) шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.3.4.3.

9.3.4.6 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 18.

Таблица 18 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой риски (0°) шкалы 1, относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1, относительно центра искусственного дефекта Д1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,08$

9.3.5 Определение расстояния и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния до базовой (нулевой) риски шкалы 2 от грани 2 меры вдоль рабочей поверхности 1

9.3.5.1 Измерить с помощью штангенциркуля расстояние от грани 2 до левого края базовой (нулевой) риски шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1, $L_{гш22CO-3P}$, мм, (см. рисунок В.2 Приложение В). Измерения проводить шесть раз с оборотной стороны меры.

9.3.5.2 Измерить с помощью штангенциркуля расстояние от грани 2 до правого края базовой (нулевой) риски шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1, $L_{пр2CO-3P}$, мм, (см. рисунок В.2 Приложение В). Измерения проводить шесть раз с оборотной стороны меры.

9.3.5.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от грани 2 до левого края базовой (нулевой) риски шкалы 2 и от грани 2 до правого края базовой (нулевой) риски шкалы 2 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.3.5.4 Вычислить расстояние от грани 2 до середины базовой (нулевой) риски шкалы 2 меры вдоль рабочей поверхности 1 по формуле (26):

$$\overline{L_{p2CO-3P}} = \frac{\overline{L_{гш22CO-3P}} + \overline{L_{пр2CO-3P}}}{2}, \quad (26)$$

где $\overline{L_{гш22CO-3P}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 2 до левого края базовой (нулевой) риски шкалы 2, мм, полученное в пункте 9.3.5.3;

$\overline{L_{пр2CO-3P}}$ – среднее значение результата измерения расстояния от грани 2 до правого края базовой (нулевой) риски шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1, мм, полученное в пункте 9.3.5.3.

9.3.5.5 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой риски (0°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 по формуле (27):

$$\Delta_{L_{ш1CO-3P}} = \pm(\Delta_{L_{гш22CO-3P}} + \Delta_{L_{пр2CO-3P}}) \quad (27)$$

где $\Delta_{L_{гш22CO-3P}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 2 до левого края базовой (нулевой) риски шкалы 2, мм, полученное в пункте 9.3.5.3;

$\Delta_{L_{гш11CO-3P}}$ – значение абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 2 до правого края базовой (нулевой) риски шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1, полученное в пункте 9.3.5.3.

9.3.5.6 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 19.

Таблица 19 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расстояние до базовой (нулевой) риски шкалы 2 от грани 2 меры вдоль рабочей поверхности 1, мм	$59 \pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния до базовой (нулевой) риски шкалы 2 от грани 2 меры вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,08$

9.3.6 Определение положения и абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков относительно базовых рисков вдоль рабочей поверхности 1 меры для шкалы 1 и для шкалы 2.

9.3.6.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояния от края базовой риски (0°) шкалы 1 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 1. Измерения проводить по шесть раз.

9.3.6.2 Повторить пункт 9.3.6.1 для измерений положения рисков шкалы 2 относительно базовой (нулевой) риски шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1 меры.

9.3.6.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от края базовой риски (0°) шкалы 1 до соответствующего края каждой оцифрованной риски шкалы 1 и положения рисков шкалы 2 относительно базовой (нулевой) риски шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1 меры аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.3.6.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 20.

Таблица 20 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм - для шкалы 1 (угла ввода) вдоль рабочей поверхности 1 меры - для шкалы 2 (линейной) вдоль рабочей поверхности 1 меры	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,1$ $L \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 (угла ввода) вдоль рабочей поверхности 1 меры относительно базовых рисков и шкалы 2 (линейной) вдоль рабочей поверхности 1 меры относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
где α – значение угла ввода, соответствующее данной риске, градус; L – номинальное значение на линейной шкале, мм	

9.3.7 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере

9.3.7.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{CO-ЗР}}$, мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.3.7.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.3.7.3 Вычислить скорость, $V_{\text{CO-ЗР}}$, м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (28):

$$V_{\text{CO-ЗР}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{\text{CO-ЗР}}}, \quad (28)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, мм, полученное в пункте 9.3.1.10.

9.3.7.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta V_{\text{CO-ЗР}}$, м/с, по формуле (29):

$$\Delta V_{\text{CO-ЗР}} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{\text{CO-ЗР}}} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{\text{CO-ЗР}}}{t_{\text{CO-ЗР}}^2} \right)^2}, \quad (29)$$

где $\Delta \bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений высоты меры, мм, полученная в пункте 9.3.1.10;
 $t_{\text{CO-ЗР}}$ – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.3.7.2;

$\Delta t_{\text{CO-ЗР}}$ – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.3.7.2.

9.3.7.5 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 21.

Таблица 21 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	5900 ± 118
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60

9.4 Определение метрологических характеристик меры V1

9.4.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры

9.4.1.1 Установить рабочей поверхностью 2 (см. рисунок Г.1 Приложение Г) меру V1 на плиту поверочную.

9.4.1.2 Установить штатив с закрепленным индикатором на плиту поверочную.

9.4.1.3 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 100 мм или близкую к номинальному значению высоты меры V1 на плиту поверочную.

9.4.1.4 Обнулить индикатор на мере длины концевой.

9.4.1.5 Измерить высоту меры V1 с помощью индикатора.

9.4.1.6 Повторить пункты 9.4.1.4-9.4.1.5 в пяти точках, равномерно распределенных по рабочей поверхности 1 меры V1.

9.4.1.7 Выполнить обработку результатов измерений высоты аналогично пунктам 9.1.1.10 – 9.1.1.17.

9.4.1.8 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 22.

Таблица 22 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высоты меры и его допустимое отклонение, мм	100,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	±0,05

9.4.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д1 и Д2.

9.4.2.1 С помощью микроскопа провести измерения диаметра искусственного дефекта Д1, D_{IVII} , мм. Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.4.2.2 Повторить пункт 9.4.2.1 для измерений искусственного дефекта Д2.

9.4.2.3 Выполнить обработку результатов измерений диаметра искусственных дефектов Д1 – Д2 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.4.2.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 23.

Таблица 23 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта и его допустимое отклонение, мм:	
- искусственный дефект Д1	50 ±0,1
- искусственный дефект Д2	3 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов Д1 и Д2, мм	±0,05

9.4.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей меры до центров искусственных дефектов Д1 и Д2 меры

9.4.3.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1, L_{KIVII} , мм, (см. рисунок Г.1 Приложение Г). Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.4.3.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.4.3.3 Вычислить расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 по формуле (30):

$$L_{1V1i} = L_{к1V1i} + \frac{\overline{D_{1V1}}}{2}, \quad (30)$$

где $\overline{D_{1V1}}$ – среднее арифметическое значение диаметра искусственного дефекта Д1, мм, полученное в пункте 9.4.2.3.

9.4.3.4 Вычислить среднее арифметическое значение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 аналогично пункту 9.1.2.3.

9.4.3.5 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д1 по формуле (31):

$$\Delta_{L_{1V1}} = \pm(\Delta_{L_{к1V1}} + \Delta_{D_{1V1}}), \quad (31)$$

где $\Delta_{L_{к1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д1, мм, полученная в пункте 9.4.3.2;

$\Delta_{D_{1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д1, полученная в пункте 9.4.2.3.

9.4.3.6 Повторить пункты 9.4.3.1 – 9.4.3.5 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д2 меры.

9.4.3.7 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 24.

Таблица 24 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д1 и его допустимое отклонение, мм: - от рабочей поверхности 1 меры	30 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта Д1, мм	±0,08
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д2 и его допустимое отклонение, мм: - от рабочей поверхности 2 меры	15 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта Д2, мм	±0,08

9.4.4 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины и ширины паза меры

9.4.4.1 С помощью микроскопа измерить глубину паза, $L_{п1V1i}$, мм, (см. рисунок Г.1 Приложение Г). Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.4.4.2 Повторить пункт 9.4.4.1 для измерений ширины паза меры V1.

9.4.4.3 Выполнить обработку результатов измерений глубины и ширины паза аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.4.4.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 25.

Таблица 25 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Паз:	
- номинальное значение глубины и его допустимое отклонение, мм	15 ±0,1
- номинальное значение ширины и его допустимое отклонение, мм	2 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины и ширины паза, мм	±0,05

9.4.5 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1, расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (70°) шкалы 2 меры, расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (30°) шкалы 3

9.4.5.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние Л1, $L_{Л2V1}$, мм, (см. рисунок 9.1). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.4.5.2 С помощью штангенциркуля измерить расстояние П1, $L_{П2V1}$, мм, (см. рисунок 9.1). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

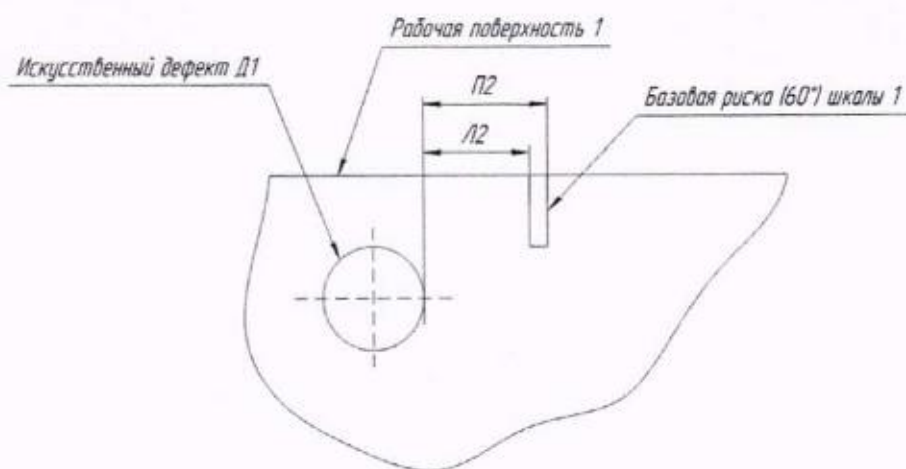


Рисунок 9.1 – Схема измерений расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1

9.4.5.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояний Л2 и П2 аналогично пунктам 9.1.2.3 – 9.1.2.4.

9.4.5.4 Вычислить смещение базовой риски (60°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 по формуле (32):

$$\overline{L_{ш1V1}} = \frac{L_{Л2V1} + L_{П2V1}}{2} + \frac{\overline{D_{1V1}}}{2} \quad (32)$$

где $\overline{D_{1V1}}$ – среднее значение диаметра искусственного дефекта Д1 меры V1, мм, полученное в пункте 9.4.2.3.

9.4.5.5 Вычислить среднее арифметическое значение смещения базовой риски (60°) шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 меры V1 аналогично пункту 9.1.2.3.

9.4.5.6 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1 по формуле (33):

$$\Delta_{L_{ш1V1}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{L_{Л2V1}}^2 + \Delta_{L_{П2V1}}^2 + \Delta_{D_{1V1}}^2}, \quad (33)$$

где $\Delta_{L_{Л2V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния Л2, мм, полученная в пункте 9.4.5.3;

$\Delta_{L_{П2V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния П2, мм, полученная в пункте 9.4.5.3;

$\Delta_{D_{1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д1, мм, полученная в пункте 9.4.2.3.

9.4.5.7 Повторить пункты 9.4.5.1 – 9.4.5.6 для измерений расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (70°) шкалы 2.

9.4.5.8 Повторить пункты 9.4.5.1 – 9.4.5.6 для измерений расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (30°) шкалы 3.

9.4.5.9 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 26.

Таблица 26 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1, мм	51,96 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски (60°) шкалы 1, мм	±0,1
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (70°) шкалы 2, мм	41,21 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (70°) шкалы 2, мм	±0,1
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (30°) шкалы 3, мм	40,41 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски (30°) шкалы 3, мм	±0,1

9.4.6 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 2 меры

9.4.6.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние от точки, лежащей на пересечении ближайшего к грани 2 края прорези и рабочей поверхности 1, до грани 2 меры V1, $L_{ш4V11}$, мм, (см. рисунок Г.1 Приложение Г). Измерения провести шесть раз.

9.4.6.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от середины базовой риски шкалы 4 до грани 2 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.4.6.3 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 27.

Таблица 27 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расстояние от базовой риски шкалы 4 до грани 2 меры, мм	100 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 2 меры, мм	±0,05

9.4.7 Определение положения и абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовых рисков.

9.4.7.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояния от края базовой риски шкалы 1 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 1. Измерения проводить по шесть раз.

9.4.7.2 Повторить пункт 9.4.7.1 для измерений положения рисков шкал 2 и 3 относительно базовой риски.

9.4.7.3 С помощью штангенциркуля измерить расстояния от края базовой риски шкалы 4 до соответствующего края крайней левой и крайней правой рисков на шкале 4. Измерения проводить по шесть раз.

9.4.7.4 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от края базовой риски шкал 1, 2 и 3 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 1, 2 и 3 соответственно аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.4.7.5 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от края базовой риски шкалы 4 до соответствующего края крайней левой и крайней правой риски на шкале 4 соответственно аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.4.7.6 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 28.

Таблица 28 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм	
- для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1	$30 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 60^\circ) \pm 0,1$
- для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2	$15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 70^\circ) \pm 0,1$
- для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2	$70 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 30^\circ) \pm 0,1$
- для шкалы 4 вдоль рабочей поверхности 1	$L \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал 1 - 4 относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
где	
α – значение угла ввода, соответствующее данной риске, градус;	
L – номинальное значение на шкале 4, мм	

9.4.8 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере

9.4.8.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{V1i} , мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.4.8.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.4.8.3 Вычислить скорость, V_{V1} , м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (34):

$$V_{V1} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{V1}}, \quad (34)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, мм, полученное в пункте 9.4.1.7.

9.4.8.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{V1}}$, м/с, по формуле (35):

$$\Delta_{V_{V1}} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{V1}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{V1}}{t_{V1}^2}\right)^2}, \quad (35)$$

где $\Delta \bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений высоты меры, мм, полученная в пункте 9.4.1.7;

$\bar{t}_{V1}$ – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.4.8.2;

Δt_{V1} – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.4.8.2.

9.4.8.5 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 29.

Таблица 29 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ± 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 15

9.5 Определение метрологических характеристик мер V2 и V2-25

9.5.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения толщины мер

9.5.1.1 Установить лицевой поверхностью (см. рисунок Д.1 Приложение Д) меру V2 на плиту поверочную.

9.5.1.2 Установить штатив с закрепленным индикатором на плиту поверочную.

9.5.1.3 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины 20 мм или близкую к номинальному значению толщины меры V2 на плиту поверочную.

9.5.1.4 Обнулить индикатор на мере длины концевой.

9.5.1.5 Измерить толщину меры V2 с помощью индикатора.

9.5.1.6 Повторить пункты 9.5.1.4-9.5.1.5 в пяти точках, равномерно распределенных по оборотной поверхности меры V2.

9.5.1.7 Повторить пункты 9.5.1.1 – 9.5.1.6 для измерений толщины меры V2-25.

9.5.1.8 Выполнить обработку результатов измерений толщины мер V2 и V2-25 аналогично пунктам 9.1.1.10-9.1.1.17.

9.5.1.9 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 30.

Таблица 30 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение толщины меры и ее допустимое отклонение, мм: - мера V2 - мера V2-25	12,5 ±0,1 25,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины мер, мм	±0,05

9.5.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д мер

9.5.2.1 С помощью микроскопа провести измерения диаметра искусственного дефекта Д, D_{V2i} , мм, меры V2. Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.5.2.2 Повторить пункт 9.5.2.1 для измерений диаметра искусственного дефекта Д меры V2-25.

9.5.2.3 Выполнить обработку результатов измерений диаметра искусственного дефекта Д мер V2 и V2-25 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.5.2.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 31.

Таблица 31 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта Д и его допустимое отклонение, мм	5 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д, мм	±0,05

9.5.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей до центра искусственного дефекта Д мер

9.5.3.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д, L_{KV2i} , мм, (см. рисунок Д.1 Приложение Д) на мере V2. Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.5.3.2 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д меры V2 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.5.3.3 Вычислить расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д по формуле (36):

$$L_{V2i} = L_{KV2i} + \frac{\overline{D_{V2}}}{2}, \quad (36)$$

где $\overline{D_{V2}}$ – среднее значение диаметра искусственного дефекта Д, мм, полученное в пункте 9.5.2.3.

9.5.3.4 Вычислить среднее арифметическое значение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д меры V2 аналогично пункту 9.1.2.3.

9.5.3.5 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта Д по формуле (37):

$$\Delta_{L_{V2}} = \pm(\Delta_{L_{KV2}} + \Delta_{D_{V2}}), \quad (37)$$

где $\Delta_{L_{KV2}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта Д, мм, полученная в пункте 9.5.3.2;

$\Delta_{D_{V2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д, мм, полученная в пункте 9.5.2.3.

9.5.3.6 Повторить пункты 9.5.3.1 – 9.5.3.5 для измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта Д меры V2.

9.5.3.7 Повторить пункты 9.5.3.1 – 9.5.3.6 для измерений расстояния от рабочих поверхностей 1 и 2 до центра искусственного дефекта Д меры V2-25.

9.5.3.8 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 32.

Таблица 32 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение расстояния до центра искусственного дефекта Д и его допустимое отклонение, мм:	
- от рабочей поверхности 1 меры	20 ±0,1
- от рабочей поверхности 2 меры	7,7 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей 1 и 2 до центра искусственного дефекта Д, мм	±0,08

9.5.4 Определение расстояния и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 1 до граней 1 и 2 мер

9.5.4.1 С помощью микроскопа измерить расстояние от грани 1 до левого края базовой риски шкалы 1, $L_{г1V2i}$, мм, меры V2 (см. рисунок Д.1 Приложение Д). Измерения проводить шесть раз.

9.5.4.2 С помощью микроскопа измерить расстояние от грани 1 до правого края базовой риски шкалы 1, $L_{г1V2i}$, мм, меры V2 (см. рисунок Д.1 Приложение Д). Измерения проводить шесть раз.

9.5.4.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от грани 1 до левого края базовой риски шкалы 1 и от грани 1 до правого края базовой риски шкалы 1 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.5.4.4 Вычислить расстояние от грани 1 середины края базовой риски шкалы 1 по формуле (38):

$$\overline{L_{cpV2}} = \frac{\overline{L_{г1V2}} + \overline{L_{г1V2}}}{2}, \quad (38)$$

где $\overline{L_{глV2}}$ – среднее значение результата измерений от грани 1 до левого края базовой риски шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.5.4.3;

$\overline{L_{гпV2}}$ – среднее значение результата измерений от грани 1 до левого края базовой риски шкалы 1, мм, полученное в пункте 9.5.4.3.

9.5.4.5 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 1 до грани 1 по формуле (39):

$$\Delta_{L_{срV2}} = \pm(\Delta_{L_{глV2}} + \Delta_{гпV2}), \quad (39)$$

где $\Delta_{L_{глV2}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от грани 1 до левого края базовой риски шкалы 1, мм, полученная в пункте 9.5.4.3;

$\Delta_{гпV2}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от грани 1 до левого края базовой риски шкалы 1, мм, полученная в пункте 9.5.4.3.

9.5.4.6 Повторить пункты 9.5.4.1 – 9.5.4.5 для измерений расстояния от базовой риски шкалы 1 до грани 2 меры V2.

9.5.4.7 Повторить пункты 9.5.4.1 – 9.5.4.6 для измерений расстояния от базовой риски шкалы 1 до граней 1 и 2 меры V2-25.

9.5.4.8 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 33.

Таблица 33 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расстояние от базовой риски шкалы 1, мм:	
- до грани 1 меры	$25 \pm 0,1$
- до грани 2 меры	$50 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 1 до граней 1 и 2 меры, мм	$\pm 0,08$

9.5.5 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3

9.5.5.1 С помощью микроскопа измерить расстояние $П1$, $L_{П1V2i}$, мм, (см. рисунок 9.2). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

9.5.5.2 С помощью микроскопа измерить расстояние $П1$, $L_{П1V2i}$, мм, (см. рисунок 9.2). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

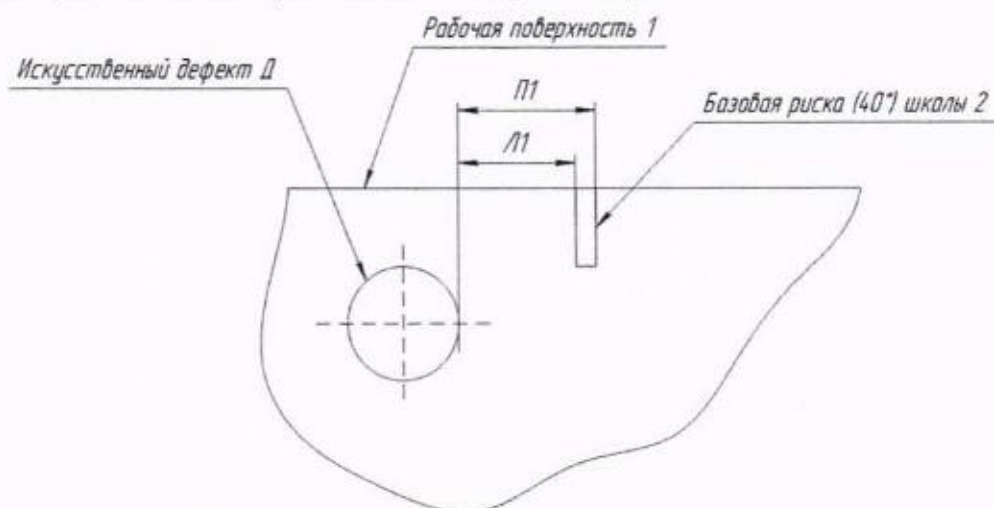


Рисунок 9.2 – Схема измерений расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1

9.5.5.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояний Л1 и П1 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.5.5.4 Вычислить смещение базовой риски (40°) шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 по формуле (40):

$$\overline{L_{\text{ш2V2}}} = \frac{\overline{L_{\text{Л1V2}}} + \overline{L_{\text{П1V2}}}}{2} + \frac{\overline{D_{\text{V2}}}}{2} \quad (40)$$

где $\overline{D_{\text{V2}}}$ – среднее значение диаметра искусственного дефекта Д меры V2, мм, полученное в пункте 9.5.2.3.

9.5.5.5 Вычислить среднее арифметическое значение смещения базовой риски (40°) шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 меры V2 аналогично пункту 9.1.2.3.

9.5.5.6 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2 по формуле (41):

$$\Delta_{L_{\text{ш2V2}}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{L_{\text{Л1V2}}}^2 + \Delta_{L_{\text{П1V2}}}^2 + \Delta_{D_{\text{V2}}}^2}, \quad (41)$$

где $\Delta_{L_{\text{Л1V2}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния Л1, мм, полученная в пункте 9.5.5.3;

$\Delta_{L_{\text{П1V2}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния П1, мм, полученная в пункте 9.5.5.3;

$\Delta_{D_{\text{V2}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта Д, мм, полученная в пункте 9.5.2.3.

9.5.5.7 Повторить пункты 9.5.5.1 – 9.5.5.5 для измерений расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3 меры V2.

9.5.5.8 Повторить пункты 9.5.5.1 – 9.5.5.6 для измерений расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3 меры V2-25.

9.5.5.9 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 34

Таблица 34 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2, мм	16,8 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 1 до базовой риски (40°) шкалы 2, мм	±0,08
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3, мм	16,5 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта Д на рабочую поверхность 2 до базовой риски (65°) шкалы 3, мм	±0,08

9.5.6 Определение положения и абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовых рисков

9.5.6.1 С помощью штангенциркуля измерить расстояние от края базовой риски шкалы 1 до соответствующего края каждой риски на шкале 1 меры V2. Измерения проводить по шесть раз.

9.5.6.2 Повторить пункт 9.5.6.1 для измерений расстояния от края базовой риски шкалы 2 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 2 и расстояния от края базовой риски шкалы 3 до соответствующего края каждой оцифрованной риски на шкале 3 меры V2.

9.5.6.3 Повторить пункты 9.5.6.1 – 9.5.6.2 для измерений положения рисков шкал относительно базовых рисков меры V2-25.

9.5.6.4 Выполнить обработку результатов измерений положения рисков шкалы относительно базовых рисков мер V2 и V2-25 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.5.6.5 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 35.

Таблица 35 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Положение рисков шкалы относительно базовых рисков, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2	$L \pm 0,1$ $20 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 40^\circ) \pm 0,1$ $7,7 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 65^\circ) \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал 1 - 3 относительно базовых рисков, мм	$\pm 0,05$
где α – значение угла ввода, соответствующее данной риске, градус; L – номинальное значение на шкале 1, мм	

9.5.7 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мерах.

9.5.7.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{V2i} , мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.5.7.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере V2 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.5.7.3 Вычислить скорость, V_{V2} , м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (42):

$$V_{V2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{V2}}, \quad (42)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение толщины меры, мм, полученное в пункте 9.5.1.8.

9.5.7.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{V2}}$, м/с, по формуле (43):

$$\Delta_{V_{V2}} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{V2}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{V2}}{t_{V2}^2}\right)^2}, \quad (43)$$

$\Delta \bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений толщины меры, мм, полученная в пункте 9.5.1.8;

t_{V2} – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.5.7.2;

Δt_{V2} – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.5.7.2.

9.5.7.5 Повторить пункты 9.5.7.1 – 9.5.7.4 для измерений скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере V2-25.

9.5.7.6 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 36.

Таблица 36 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мерее, м/с	5920 ±30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±15

9.6 Определение метрологических характеристик меры ОСО №1 32.008-09

9.6.1 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей меры

9.6.1.1 С помощью штангенциркуля измерить диаметр плоскодонного отражателя ИД1 меры. Измерения проводить 6 раз.

9.6.1.2 Повторить пункт 9.6.1.1 для измерений диаметров плоскодонных отражателей ИД2 – ИД6.

9.6.1.3 Выполнить обработку результатов измерений диаметра плоскодонных отражателей ИД1 – ИД6 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.6.1.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 37.

Таблица 37 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм:	
- ИД1, ИД3	4,00 ±0,15
- ИД2, ИД4, ИД5, ИД6	5,00 ±0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров ИД1 - ИД6 плоскодонного отражателя, мм:	±0,1

9.6.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей меры

9.6.2.1 Установить и закрепить рабочей поверхностью 1 угольник на плите поверочной так, чтобы рабочая поверхность 2 уголка была перпендикулярна плите поверочной.

9.6.2.2 Установить штатив с закрепленным индикатором ИЧЦ-50 на плиту поверочную так, чтобы измерительный наконечник был перпендикулярен рабочей поверхности 2 угольника.

9.6.2.3 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением длины близким к номинальному значению расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя ИД1 на плиту поверочную и упереть ее в рабочую поверхность 2 угольника.

9.6.2.4 Обнулить индикатор ИЧЦ-50 на мере длины концевой.

9.6.2.5 Установить лицевой поверхностью меру ОСО №1 32.008-09 на плиту поверочную и упереть ее рабочую поверхность, соответствующую плоскодонному отражателю ИД1, в рабочую поверхность 2 уголка.

9.6.2.6 Измерить с помощью индикатора ИЧЦ-50 и острого наконечника для индикатора часового типа глубину плоскодонного отражателя ИД1.

9.6.2.7 Повторить пункты 9.6.2.3-9.6.2.6 в пяти точках, равномерно распределенных по донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1.

9.6.2.8 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей меры аналогично пунктам 9.1.1.10-9.1.1.17.

9.6.2.9 Повторить пункты 9.6.2.3 - 9.6.2.8 для измерений расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей ИД2-ИД6 меры ОСО №1 32.008-09 с применением мер длины концевых набор №1 или набор №8, соответствующих номинальному значению расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей ИД2-ИД6.

9.6.2.10 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 38.

Таблица 38 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм:	
- для ИД1	10 ±0,2
- для ИД2	15 ±0,2
- для ИД3	30 ±0,2
- для ИД4	70 ±0,2
- для ИД5	125 ±0,2
- для ИД6	184 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей ИД1 - ИД6, мм	±0,1

9.6.3 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере

9.6.3.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{ОСОЗ2-1}}$, мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.6.3.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.6.3.3 Вычислить скорость, $V_{\text{ОСОЗ2-1}}$, м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (44):

$$V_{\text{ОСОЗ2-1}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{\text{ОСОЗ2-1}}}, \quad (44)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение высоты ступеньки меры, мм, содержащей ИД6, полученное в пункте 9.6.2.11.

9.6.3.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta V_{\text{ОСОЗ2-1}}$, м/с, по формуле (45):

$$\Delta V_{\text{ОСОЗ2-1}} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{\text{ОСОЗ2-1}}} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{\text{ОСОЗ2-1}}}{t_{\text{ОСОЗ2-1}}^2} \right)^2}, \quad (45)$$

где $\Delta \bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений высоты ступеньки меры, мм, содержащей ИД6, полученная в пункте 9.6.2.11;

$t_{\text{ОСОЗ2-1}}$ – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.6.3.2;

$\Delta t_{\text{ОСОЗ2-1}}$ – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.6.3.2.

9.6.3.5 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 39.

Таблица 39 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	5920 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±60

9.7 Определение метрологических характеристик меры ОСО №2 32.008-09

9.7.1 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя меры

9.7.1.1 С помощью штангенциркуля измерить диаметр плоскодонного отражателя ИД1 меры. Измерения произвести 6 раз.

9.7.1.2 Повторить пункт 9.7.1.1 для измерений диаметра плоскодонных отражателей ИД2 – ИД3.

9.7.1.3 Выполнить обработку результатов измерений диаметра плоскодонных отражателей ИД1 – ИД3 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.7.1.4 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 40.

Таблица 40 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра плоскодонного отражателя ИД1 - ИД3, мм	$5,00 \pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонных отражателей ИД1 - ИД3, мм	$\pm 0,1$

9.7.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя меры

9.7.2.1 Установить рабочей поверхностью меры ОСО №2 32.008-09 на плиту поверочную.

9.7.2.2 Закрепить на индикаторе ИЧЦ-50 приспособление для измерения глубины ИД (см. рисунок Л.1 Приложение Л).

9.7.2.3 Обнулить индикатор на грани 1 меры.

9.7.2.4 С помощью индикатора ИЧЦ-50 и острого наконечника для индикатора часового типа измерить расстояния от грани 1 меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1, $L_{\text{д1ОСО32-2}}$, мм. Измерения проводить шесть раз.

9.7.2.5 Повторить пункты 9.7.2.1 – 9.7.2.4 для измерений расстояния от грани 1 до плоскодонного отражателя ИД2 и от грани 2 до плоскодонного отражателя ИД3.

9.7.2.6 Выполнить обработку результатов измерений глубины плоскодонных отражателей ИД1 – ИД3 меры аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.7.2.7 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 41.

Таблица 41 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение глубины плоскодонных отражателей ИД1 - ИД3, мм	$25,00^{+0,2}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонных отражателей ИД1 - ИД3, мм	$\pm 0,1$

9.7.3 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере

9.7.3.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{ОСО32-2}}$, мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.7.3.2 С помощью штангенциркуля измерить толщину меры. Измерения проводить 6 раз.

9.7.3.3 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере и толщины меры аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.7.3.4 Вычислить скорость, $V_{\text{ОСО32-2}}$, м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (46):

9.8.2.5 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 44.

Таблица 44 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	6,00 ^{+0,3}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	±0,1

9.8.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта

9.8.3.1 Закрепить меру ОСО 32-006-2002 в удерживающем устройстве (см. рисунок К.1 Приложение К) и установить на столик микроскопа так, чтобы основание и боковая поверхность меры были перпендикулярны столику микроскопа.

9.8.3.2 С помощью микроскопа измерить расстояние от основания до ближайшего края искусственного дефекта, $L_{\text{КОСО32-2002i}}$, мм, на мере ОСО 32-006-2002. Измерения проводить по три раза с лицевой и оборотной стороны.

9.8.3.3 Выполнить обработку результатов измерений расстояния от основания до ближайшего края искусственного дефекта аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.8.3.4 Вычислить расстояние от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта по формуле (48):

$$L_{\text{ОСО32-2002i}} = \overline{L_{\text{ОСО32-2002}}} - L_{\text{КОСО32-2002i}} - \frac{\overline{D_{\text{ОСО32-2002}}}}{2}, \quad (48)$$

где $\overline{L_{\text{ОСО32-2002}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры ОСО 32-006-2002, мм, полученное в пункте 9.8.1.3;

$\overline{D_{\text{ОСО32-2002}}}$ – среднее арифметическое значение диаметра искусственного дефекта, мм, полученное в пункте 9.8.2.4.

9.8.3.5 Вычислить среднее арифметическое значение расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта аналогично пункту 9.1.2.3.

9.8.3.6 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта по формуле (49):

$$\Delta_{L_{\text{ОСО32-2002}}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{L_{\text{ОСО32-2002}}}^2 + \Delta_{L_{\text{КОСО32-2002}}}^2 + \Delta_{D_{\text{ОСО32-2002}}}^2}, \quad (49)$$

где $\Delta_{L_{\text{ОСО32-2002}}}$ – абсолютная погрешность измерений высоты меры, мм, полученная в пункте 9.8.1.3;

$\Delta_{L_{\text{КОСО32-2002}}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от основания до ближайшего края искусственного дефекта, мм, полученная в пункте 9.8.3.3;

$\Delta_{D_{\text{ОСО32-2002}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм, полученная в пункте 9.8.2.4.

9.8.3.7 Повторить пункты 9.8.3.1 – 9.8.3.6 для измерений расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта меры ОСО 32-006-2002 2Ш.

9.8.3.8 Результаты испытаний по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 45.

Таблица 45 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта и его допустимое отклонение, мм	44,00 ±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения, расстояния до центра искусственного отражателя, мм	±0,1

9.8.4 Определение значения и абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мерах

9.8.4.1 С помощью эталона измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{ОСО}32-2002i}$, мкс, согласно руководству по эксплуатации эталона. Измерения выполнить шесть раз.

9.8.4.2 Выполнить обработку результатов измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере ОСО 32-006-2002 аналогично пунктам 9.1.2.3-9.1.2.4.

9.8.4.3 Вычислить скорость, $V_{\text{ОСО}32-2002}$, м/с, распространения продольной ультразвуковой волны в мере по формуле (50):

$$V_{\text{ОСО}32-2002} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \bar{x}}{t_{\text{ОСО}32-2002}}, \quad (50)$$

где $\bar{x}$ – среднее арифметическое значение высоты меры ОСО 32-006-2002, мм, полученное в пункте 9.8.1.4.

9.8.4.4 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta V_{\text{ОСО}32-2002}$, м/с, по формуле (51):

$$\Delta V_{\text{ОСО}32-2002} = \pm 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta \bar{x}}{t_{\text{ОСО}32-2002}} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \bar{x} \cdot \Delta t_{\text{ОСО}32-2002}}{t_{\text{ОСО}32-2002}^2} \right)^2}, \quad (51)$$

где $\Delta \bar{x}$ – абсолютная погрешность измерений высоты меры, мм, полученная в пункте 9.8.1.4; $t_{\text{ОСО}32-2002}$ – среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученное в пункте 9.8.4.2;

$\Delta t_{\text{ОСО}32-2002}$ – абсолютная погрешность измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, мкс, полученная в пункте 9.8.4.2.

9.8.4.5 Повторить пункты 9.8.4.1 - 9.8.4.4 для измерений скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере ОСО 32-006-2002 2Ш.

9.8.4.6 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 46.

Таблица 46 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость распространения продольной ультразвуковой волны, м/с	5920 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±60

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Меры из комплекта мер признаются годными, если в ходе поверки все результаты положительные.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки в случае, если по результатам поверки средство измерений соответствует обязательным требованиям к эталону, оформляется протокол поверки и в ФИФ передаются сведения как о СИ, применяемом в качестве эталона.

10.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца мер или лица, предъявившего их на поверку, на каждую меру выдается свидетельство о поверке.

10.5 Меры из комплекта мер, имеющие отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на них выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

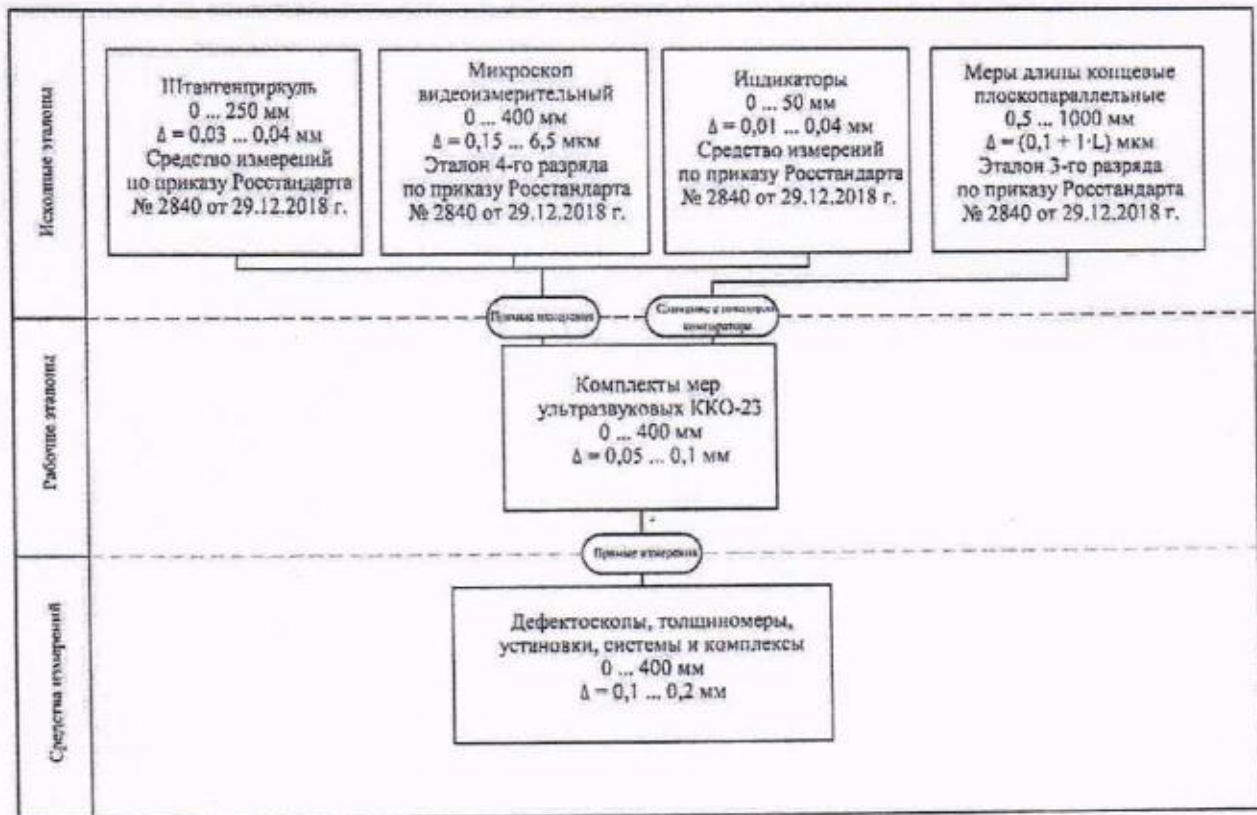
 А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.С. Неумолотов

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для ультразвуковых дефектоскопов,
толщиномеров комплексов, систем, установок, приборов



Приложение Б
(Рекомендуемое)



Рисунок Б.1 Эскиз меры СО-2

Приложение В
(Рекомендуемое)

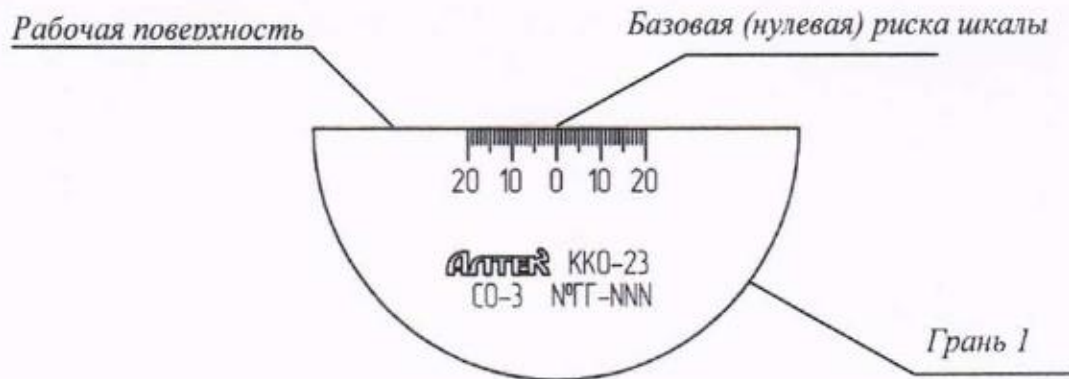


Рисунок В.1 Эскиз меры СО-3

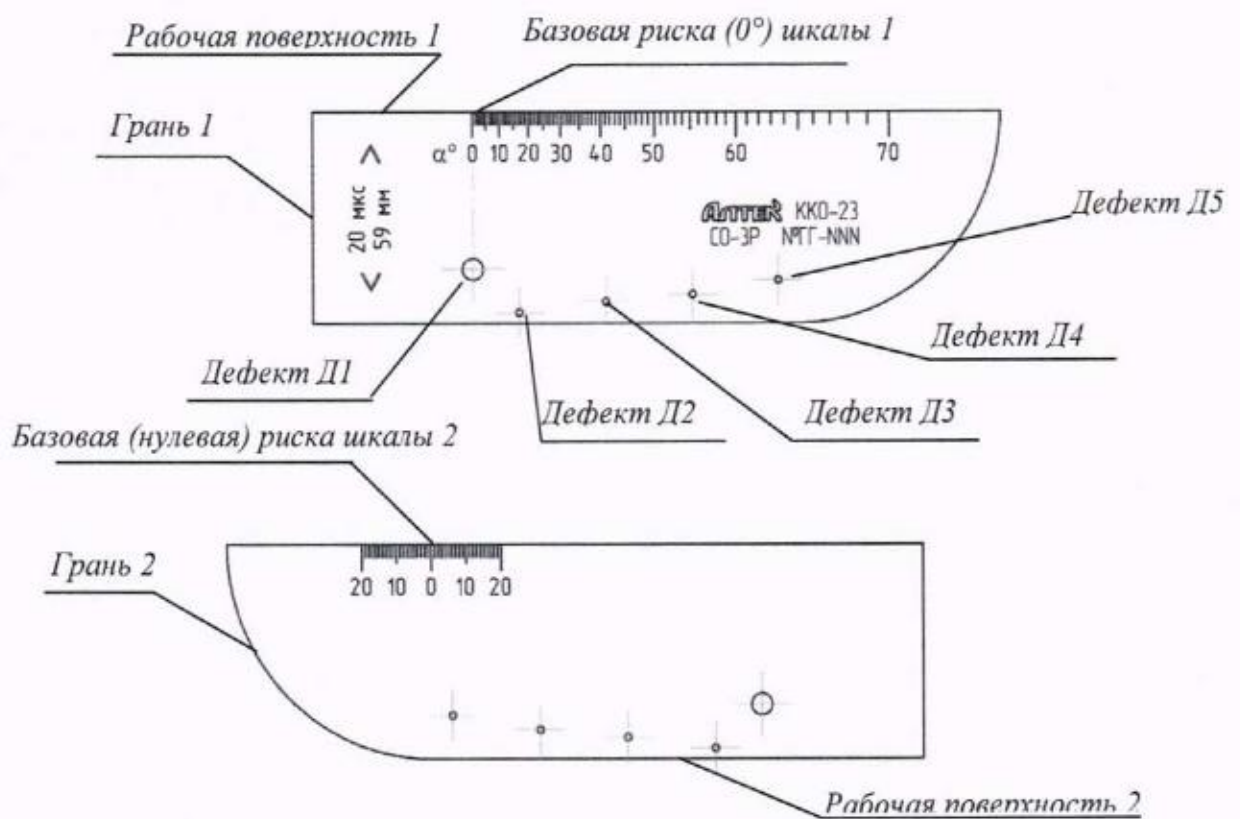


Рисунок В.2 Эскиз меры СО-3Р

Приложение Г
(Рекомендуемое)

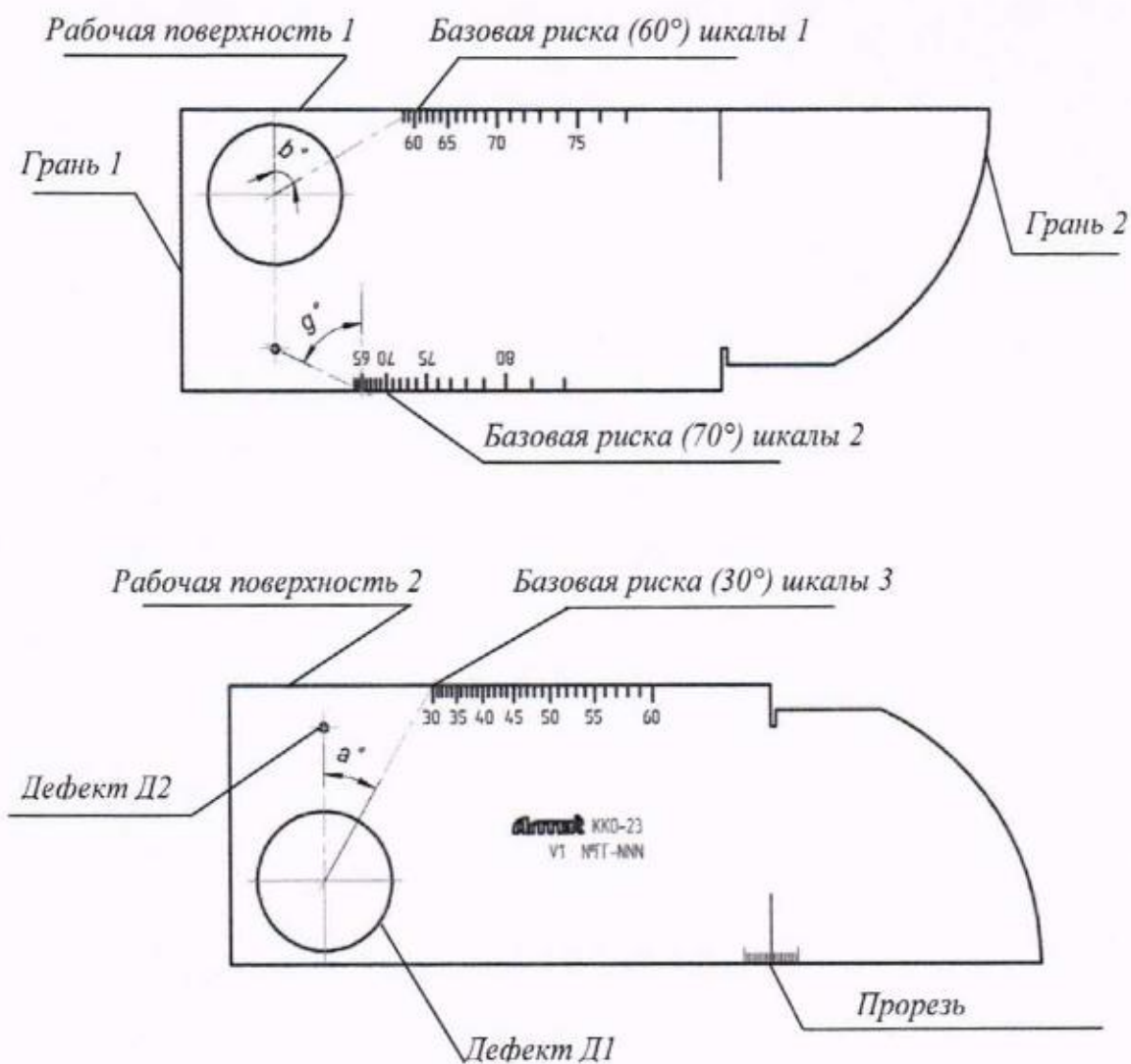


Рисунок Г.1 Эскиз меры V1

Приложение Д
(Рекомендуемое)

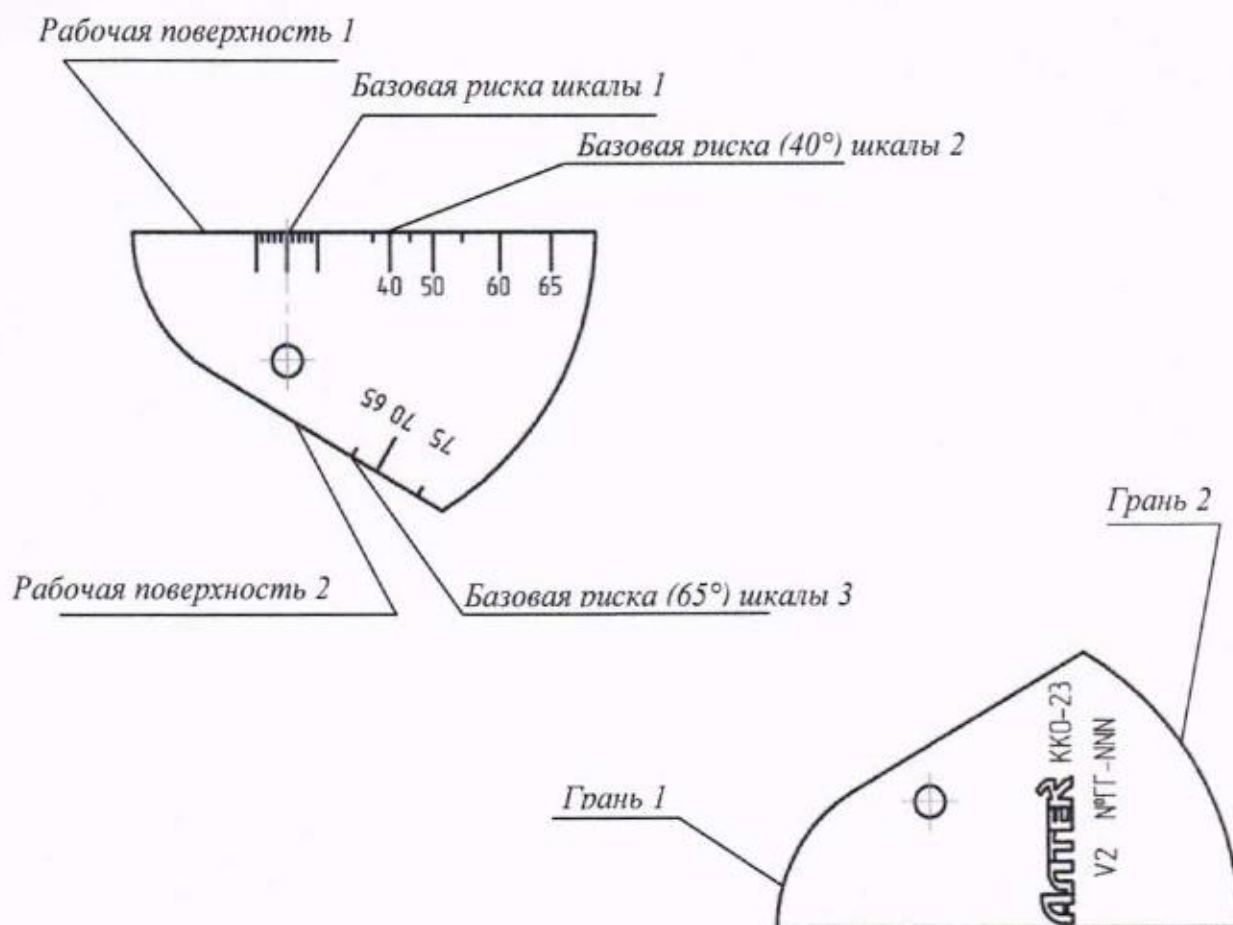
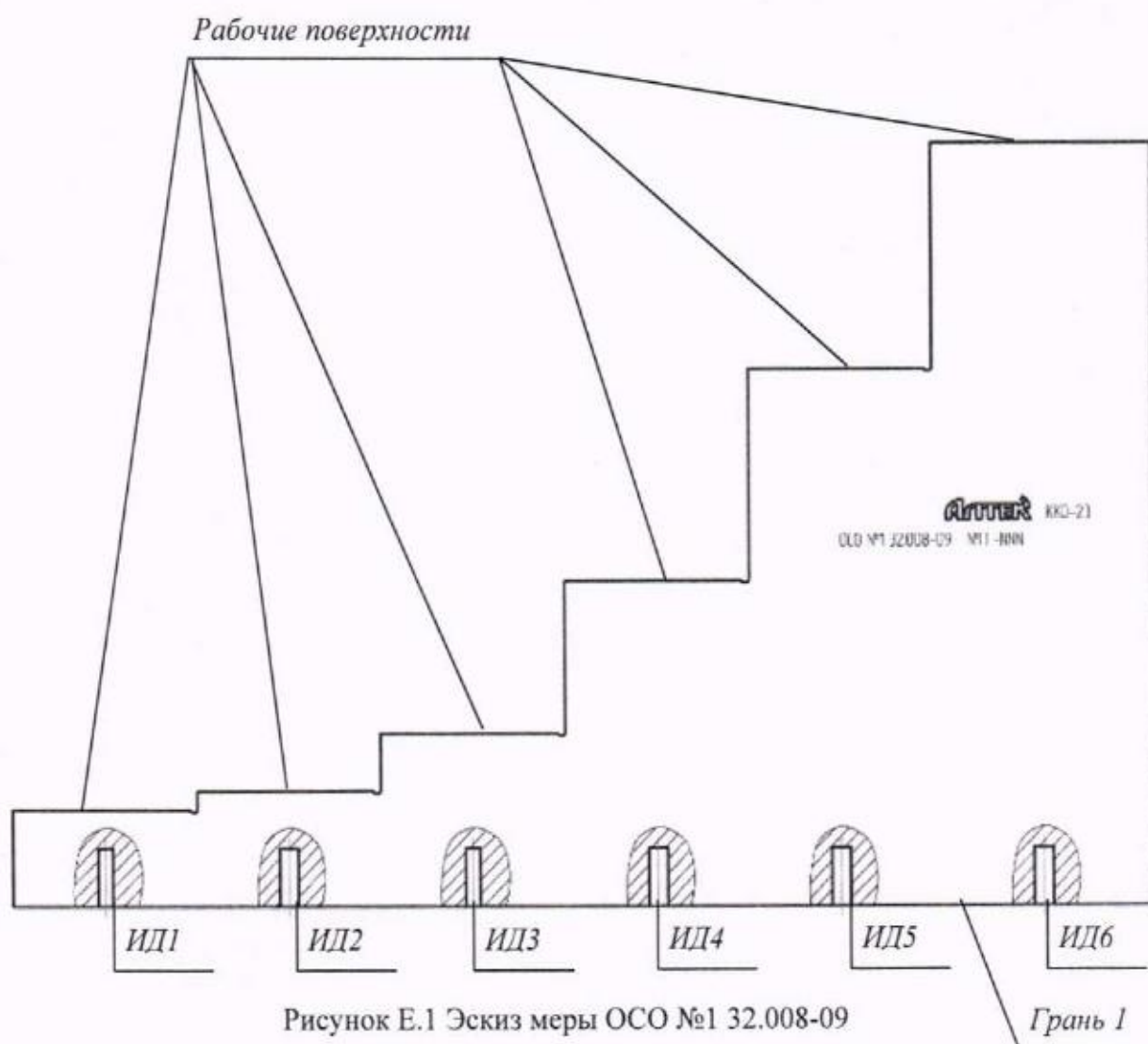


Рисунок Д.1 Эскиз мер V2 и V2-25

Приложение Е
(Рекомендуемое)



Приложение Ж
(Рекомендуемое)

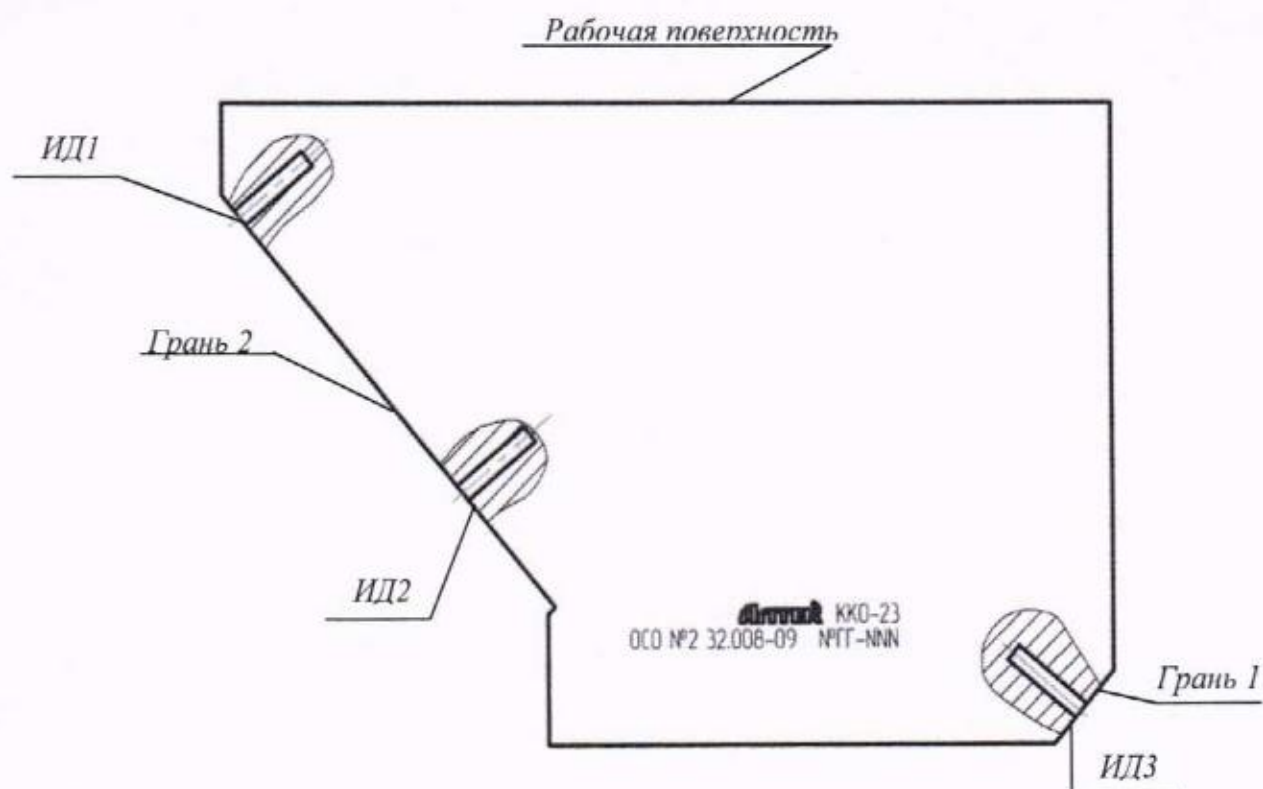


Рисунок Ж.1 Эскиз меры СОС №2 32.008-09

Приложение 3
(Рекомендуемое)

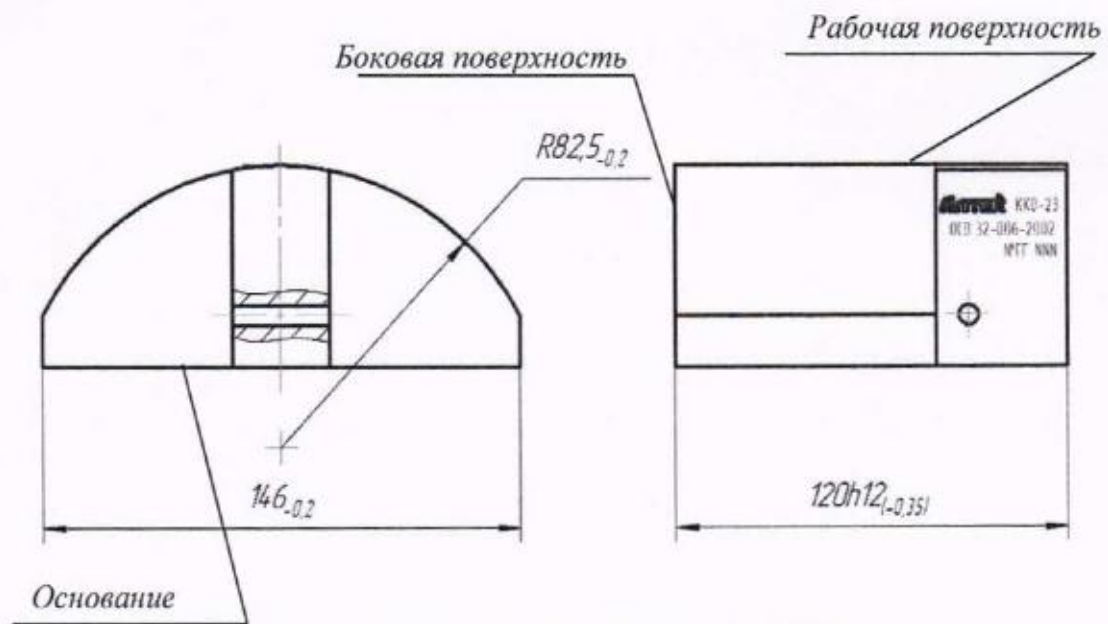


Рисунок 3.1 Эскиз меры SCO 32-006-2002

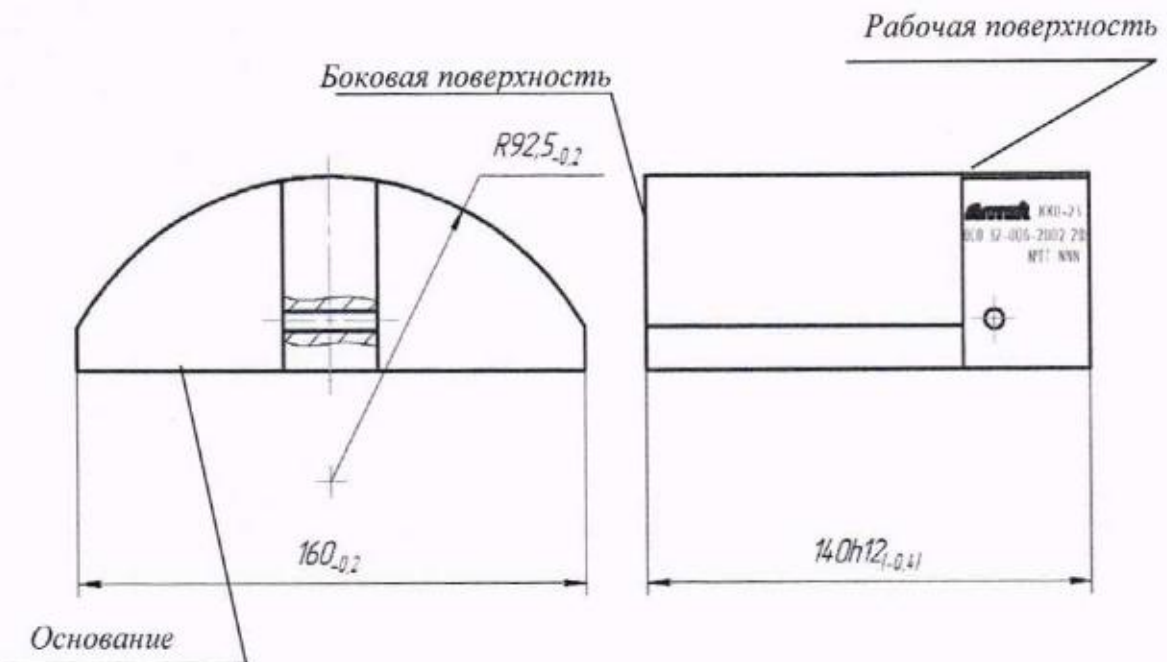


Рисунок 3.2 Эскиз меры SCO 32-006-2002 2Ш

Приложение К
(Рекомендуемое)

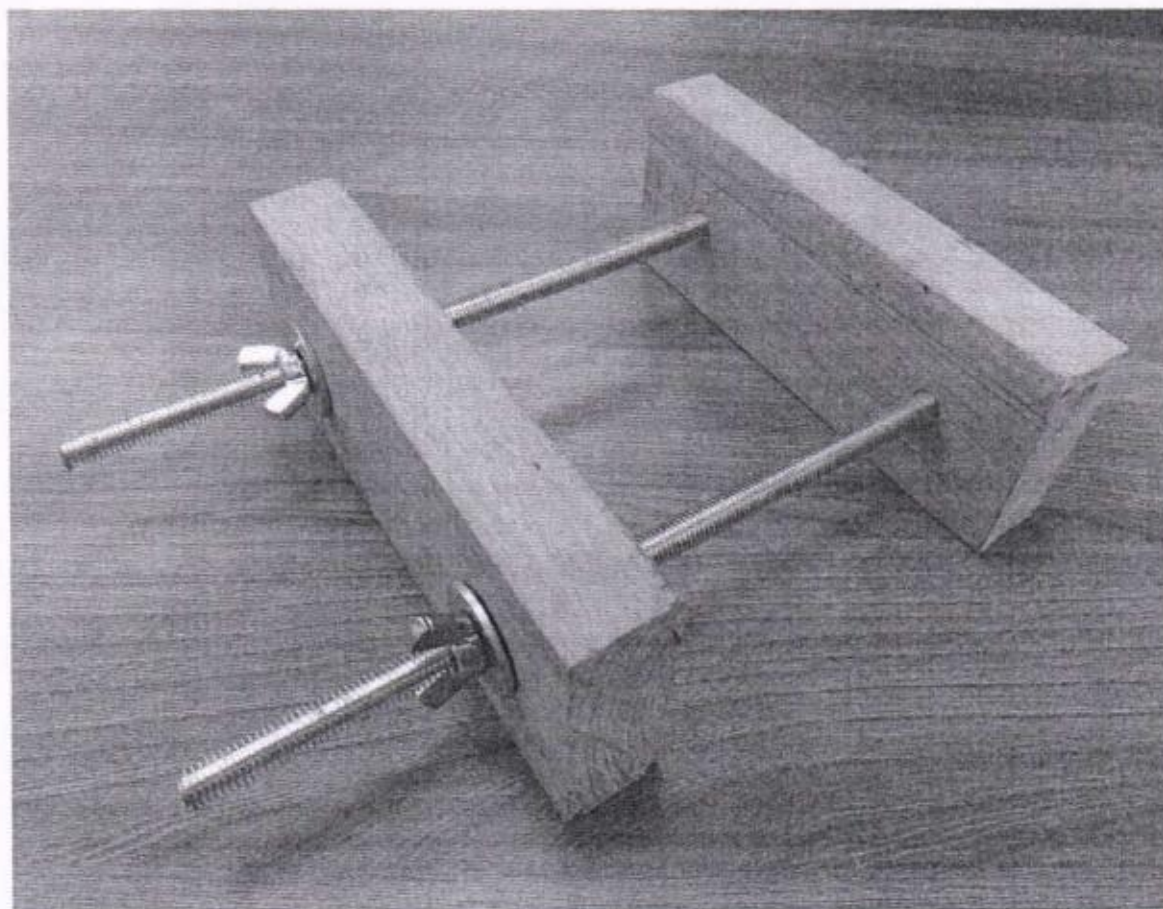
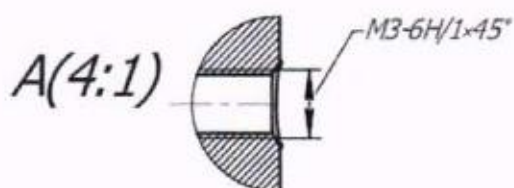
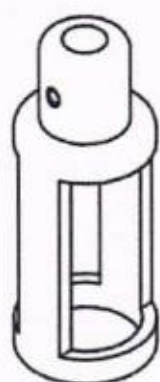
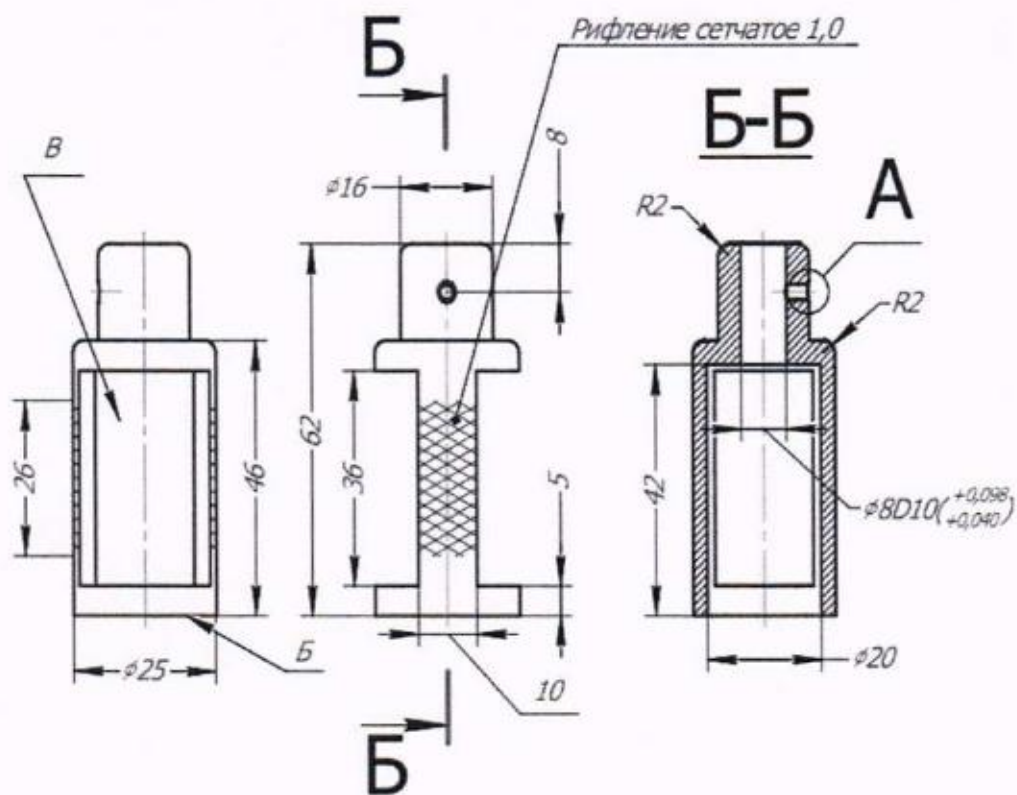


Рисунок К.1 Удерживающее устройство

Приложение Л
(Рекомендуемое)



1. H14; h14; $\pm$ IT14/2.
2. Наружные кромки окна В и поверхности Б притупить.
3. Покрытие Ц6хр.

Рисунок Л.1 Приспособление для измерения глубины ИД