

СОГЛАСОВАНО

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



 А.Н. Щипунов

  г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мера ультразвукового контроля чистовых осей колесных пар
высокоскоростного электропоезда при изготовлении TW417

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-25-053

пгт. Менделеево

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок меры ультразвукового контроля чистовых осей колесных пар высокоскоростного электропоезда при изготовлении TW417 (далее – мера), изготовленной ООО «Уральские локомотивы», Свердловская область, г. Верхняя Пышма.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения диаметра модели дефектов (далее МД) типа плоскодонное отверстие, мм: «1А», «2А», «3А», «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А» «1В», «2В», «3В», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»	1 2
Допускаемые отклонения от номинальных значений диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,15$
Номинальные значения глубины модели дефектов (далее МД) типа плоскодонное отверстие, мм: «1А», «1В» «2А», «2В» «3А», «3В» «4А», «4В», «7А», «7В» «5А», «5В», «8А», «8В» «6А», «6В», «9А», «9В»	6,0 37,0 59,5 9,0 47,0 71,0
Допускаемые отклонения от номинальных значений глубин МД типа плоскодонное отверстие, мм: «1А», «2А», «3А», «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А» «1В», «2В», «3В», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»	$\pm 0,5$ $\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,27$
Номинальное значение угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В», градус	40
Допускаемые отклонения от номинальных значений угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие, градус	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В», градус	± 1

1.3 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемой меры 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 меры ультразвукового контроля чистовых осей колесных пар высокоскоростного электропоезда при изготовлении TW417 (Приложение А).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Первичной поверке подлежит средство измерений до ввода его в эксплуатацию. Периодической поверке подлежит средство измерений, находящееся в эксплуатации, на хранении и после ремонта.

2.2 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 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	да	да	9
Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра модели дефекта (далее - МД) типа плоскодонное отверстие	да	да	9.1
Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения угла наклона оси модели дефекта типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»	да	да	9.2
Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины модели дефектов типа плоскодонное отверстие	да	да	9.3

2.3 Поверка меры осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.4 Поверка меры прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2.

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 применения поверяемой меры 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 меры допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы поверяемой меры и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам 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 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра модели дефекта (далее - МД) типа плоскодонное отверстие	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 250 мм с абсолютной погрешностью 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 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра модели дефекта (далее - МД) типа плоскодонное отверстие	Средство измерений длины в диапазоне измерений линейных размеров от -10 до 10 мм с абсолютной погрешностью: $\pm 0,005$ мм в диапазоне от 0 до 0,1 мм включ.; $\pm 0,010$ мм в диапазоне св. 0,1 до 1 мм; $\pm 0,015$ мм в диапазоне от -5 до 0 мм и от +1 до +5 мм.; $\pm 0,020$ мм в диапазоне от -10 до -5 мм и от +5 до +10 мм.	Лупа измерительная ЛИ-3-10х-МУ (далее лупа), рег. № 92289-24
п. 9.2 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения угла наклона оси модели дефекта типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»	Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью измерений $\pm 2'$.	Угломер с отсчетом по нониусу Тип 2 (далее – угломер), рег. № 34884-07

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. 9.3 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины модели дефектов типа плоскодонное отверстие	Средство измерений длины в диапазоне измерений от 0,01 до 50,00 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,04$ мм.	Индикатор ИЧЦ-50 0,01 (далее – индикатор), рег. №64188-16
п. 9.3 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины модели дефектов типа плоскодонное отверстие	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 №2840 в диапазоне значений от 0 до 400 мм.	Микроскоп видеоизмерительный MBZ-400 (ТТ) (ЧПУ) (далее - микроскоп), рег. № 74241-19
п. 9.3 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины модели дефектов типа плоскодонное отверстие	Вспомогательное оборудование: приспособление для измерения глубины (Рисунок В.1 Приложение В); наконечник измерительный цилиндрический для индикатора (Рисунок Г.1 Приложение Г); штифты (Таблица Д.1 Приложение Д).	

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 мерой и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки и меру.

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 меры следующим требованиям:

- соответствие комплектности меры паспорту;
- наличие маркировки меры и заводского номера меры;
- отсутствие механических повреждений меры;

- отсутствие загрязнений рабочих поверхностей и МД;
- отсутствие следов коррозии рабочих поверхностей и МД.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если мера соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если мера 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 меру 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 номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра модели дефекта типа плоскодонное отверстие

9.1.1 Установить меру на подставку для установки осей так, чтобы МД «1А» находилась сверху (см. рисунок Б.1 Приложение Б).

9.1.2 Измерить с помощью лупы диаметр МД «1А». Измерения проводить восемь раз.

9.1.3 Вычислить среднее арифметическое значение измеряемой величины, $\bar{x}$, мм, по восьми измерениям по формуле (1):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^8 x_i}{8}, \quad (1)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм.

9.1.4 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее – СКО), S , мм, результата восьми измерений измеряемой величины по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2}{7}}. \quad (2)$$

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

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{8}}. \quad (3)$$

9.1.6 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 $t=2,365$ – значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений равным восьми.

9.1.7 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. За НСП принять значение погрешности измерений лупы, взятое из описания типа на лупу.

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

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

9.1.9 Вычислить коэффициент K по формуле (7):

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

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

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

9.1.11 Вычислить отклонение δ_x , мм, измеренного значения измеряемой величины от номинального значения по формуле (9):

$$\delta_x = x_n - \bar{x}, \quad (9)$$

где x_n – номинальное значение измеряемой величины, мм.

9.1.12 Повторить операции пунктов 9.1.2 – 9.1.11 для измерений диаметра МД «2А», «3А», «4А», «5А», «6А».

9.1.13 Измерить с помощью штангенциркуля диаметр МД «1В». Измерения проводить восемь раз.

9.1.14 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.11 для вычисления отклонения и абсолютной погрешности измерений диаметра МД «1В». За НСП принять значение погрешности измерений штангенциркуля, взятое из описания типа на штангенциркуль.

9.1.15 Повторить операции пунктов 9.1.13 – 9.1.14 для измерений диаметра МД «2В», «3В», «4В», «5В», «6В».

9.1.16 Переустановить меру на подставку для установки осей так, чтобы МД «1А» находилась снизу меры (см. рисунок Б.1 Приложение Б).

9.1.17 Повторить операции пунктов 9.1.2 – 9.1.11 для измерений диаметра МД «7А», «8А», «9А».

9.1.18 Повторить операции пунктов 9.1.13 – 9.1.14 для измерений диаметра МД «7В», «8В», «9В».

9.1.19 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные значения диаметра МД типа плоскодонное отверстие соответствуют номинальным значениям и допускаемым отклонениям, приведенным в графе 2 таблицы 4, а рассчитанная погрешность воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие находится в установленных пределах, приведенных в графе 2 таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики при определении диаметра МД типа плоскодонное отверстие

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Номинальные значения диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм: «1А», «2А», «3А», «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А» «1В», «2В», «3В», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»	1 2
Допускаемые отклонения от номинальных значений диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,15$

9.2 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения угла наклона оси модели дефекта типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»

9.2.1 Установить меру на подставку для установки осей так, чтобы МД «1А» находилась сверху (см. рисунок Б.1 Приложение Б).

9.2.2 Установить штифт ШЗ в модель дефекта «4А».

9.2.3 Измерить с помощью угломера угол между штифтом ШЗ и рабочей поверхностью меры, что соответствует углу наклона оси МД «4А». Измерения проводить 8 раз.

9.2.4 Повторить пункты 9.1.3 – 9.1.11 для вычисления отклонения и абсолютной погрешности измерений угла наклона оси МД «4А». За НСП принять значение погрешности измерений угломера, взятое из описания типа на угломер.

9.2.5 Повторить пункты 9.2.2 – 9.2.4 для измерений угла наклона оси модели дефектов «5А», «6А».

9.2.6 Повторить пункты 9.2.2 – 9.2.4 для измерений угла наклона оси модели дефектов «4В», «5В», «6В», установив в МД штифт Ш6.

9.2.7 Переустановить меру на подставку для установки осей так, чтобы МД «1А» находилась снизу (см. рисунок А.2 Приложение А).

9.2.8 Повторить пункты 9.2.2 – 9.2.4 для измерений угла наклона оси моделей дефектов «7А», «8А», «9А».

9.2.9 Повторить пункты 9.2.2 – 9.2.4 для измерений угла наклона оси моделей дефектов «7В», «8В», «9В», установив в МД штифт Ш6.

9.2.10 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные значения угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие относительно оси меры соответствуют номинальным значениям и допускаемым отклонениям, приведенным в графе 2 таблицы 5, а рассчитанная погрешность воспроизведения угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие относительно оси меры находится в установленных пределах, приведенных в графе 2 таблицы 5:

Таблица 5 – Метрологические характеристики при определении угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Номинальное значение угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В», градус	40
Допускаемые отклонения от номинальных значений угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие, градус	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла наклона оси МД типа плоскодонное отверстие относительно оси меры «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В», градус	± 1

9.3 Определение номинального значения, допускаемого отклонения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие

9.3.1 Установить меру на подставку для установки осей так, чтобы МД «1А» находилась сверху (см. рисунок Б.1 Приложение Б).

9.3.2 Закрепить индикатор в приспособление для измерения глубины (см. Рисунок В.1 Приложение В).

9.3.3 Установить на индикатор наконечник измерительный цилиндрический для индикаторов (см. Рисунок Г.1 Приложение Г).

9.3.4 Выставить приспособление для измерения глубины параллельно наружной поверхности меры вдоль оси меры, добившись показаний индикатора, равных нулю, на бездефектных участках с обеих сторон от МД вдоль оси меры.

9.3.5 Измерить с помощью индикатора глубину МД «1А», $x_{г1Аi}$, мм. Измерения проводить восемь раз.

9.3.6 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.11 для вычисления отклонения и абсолютной погрешности измерений глубины МД. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.3.7 Повторить операции пунктов 9.3.1 – 9.3.6 для МД «2А», «1В», «2В».

9.3.8 Измерить с помощью микроскопа длину штифта Ш1, $l_{ш1}$, мм и диаметр, $D_{ш1}$ (см. рисунок Д.1 Приложение Д). Измерения проводить восемь раз.

9.3.9 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 для вычисления абсолютной погрешности измерений длины штифта Ш1, $\Delta_{ш1}$, мм и абсолютной погрешности измерений диаметра штифта Ш1, $\Delta_{Dш1}$, мм. За НСП принять значение погрешности измерений микроскопа, взятое из описания типа на микроскоп.

9.3.10 Повторить операции пунктов 9.3.8 – 9.3.9 для штифтов Ш2, Ш3, Ш4, Ш5 и Ш6 (см. таблицу Д.1 Приложение Д).

9.3.11 Установить штифт Ш1 в МД «3А».

9.3.12 Установить на индикатор наконечник из комплекта поставки индикатора.

9.3.13 Выставить приспособление для измерения глубины параллельно наружной поверхности меры вдоль оси меры, добившись показаний индикатора, равных нулю, на бездефектных участках с обеих сторон от МД вдоль оси меры.

9.3.14 Измерить с помощью индикатора высоту штифта Ш1, выступающего из МД «3А», $x_{ш1i}$, мм. Измерения проводить восемь раз.

9.3.15 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 для вычисления абсолютной погрешности измерений высоты штифта Ш1, выступающего из МД «3А», $\Delta_{ш1-3А}$, мм. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.3.16 Вычислить глубину МД «3А» $x_{г3Аi}$, мм, по формуле (10):

$$x_{г3А} = \overline{l_{ш1}} - \overline{x_{ш1}}, \quad (10)$$

где $\overline{l_{ш1}}$ – среднее арифметическое значение длины штифта Ш1, мм,

$\overline{x_{ш1}}$ – среднее арифметическое значение высоты штифта Ш1, выступающего из МД «3А», мм.

9.3.17 Вычислить отклонение δ_x , мм, измеренного значения глубины МД от номинального значения по формуле (11):

$$\delta_x = x_n - x_{г3А}, \quad (11)$$

где x_n – номинальное значение глубины МД, мм.

9.3.18 Вычислить абсолютную погрешность измерений глубины МД «3А», $\Delta_{3А}$, мм, по формуле (12):

$$\Delta_{3A} = \Delta_{Ш1} + \Delta_{Ш1-3A} \quad (12)$$

9.3.19 Повторить операции пунктов 9.3.11 – 9.3.18 для измерений глубины МД «3В», используя штифт Ш4.

9.3.20 Установить на индикатор наконечник измерительный цилиндрический для индикаторов (см. Рисунок Г.1 Приложение Г).

9.3.21 Измерить с помощью микроскопа диаметр наконечника измерительного цилиндрического для индикаторов.

9.3.22 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 для вычисления абсолютной погрешности измерений диаметра наконечника измерительного цилиндрического для индикаторов, $\Delta_{l_{ин}}$, мм. За НСП принять значение погрешности измерений микроскопа, взятое из описания типа на микроскоп.

9.3.23 Закрепить индикатор в приспособление для измерения глубины под углом 40 градусов к оси меры. Угол контролировать угломером.

9.3.24 Выставить приспособление для измерения глубины параллельно наружной поверхности меры вдоль оси меры, добившись показаний индикатора, равных нулю, на бездефектных участках с обеих сторон от МД вдоль оси меры (Рисунок 1).

9.3.25 Измерить с помощью индикатора расстояние до донной поверхности МД «4А», l_{4A} , мм. Измерения проводить восемь раз.

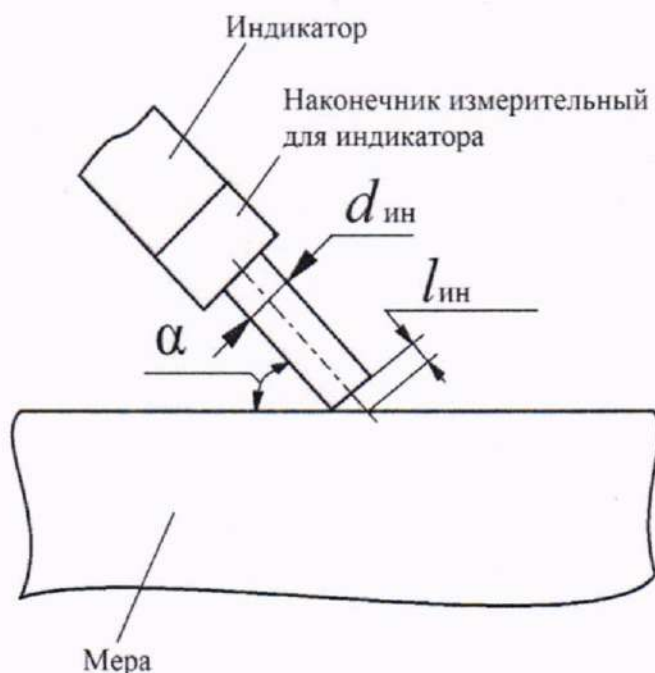


Рисунок 1 – Обнуление индикатора для проведения измерений глубины МД

9.3.26 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 для вычисления абсолютной погрешности измерений расстояния до донной поверхности МД «4А», $\Delta_{l_{4A}}$, мм. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.3.27 Рассчитать глубину МД «4А», $x_{Г4A}$, мм, по формуле

$$x_{Г4A} = \overline{l_{4A}} - \overline{l_{ин}}, \quad (13)$$

где

$$\overline{l_{ин}} = \frac{\overline{d_{ин}}}{2 \tan \alpha}. \quad (14)$$

- 9.3.28 Повторить операции пункта 9.3.17 для измерений глубины МД «4А».
- 9.3.29 Вычислить абсолютную погрешность измерений глубины МД «4А» по формуле.
- $$\Delta_{г4А} = \Delta_{l_{ин}} + \Delta_{l_{4А}}, \quad (15)$$
- 9.3.30 Повторить операции пунктов 9.3.24 – 9.3.28 для измерений глубины МД «4В».
- 9.3.31 Закрепить индикатор в штатив с магнитным основанием углом 90 градусов к оси меры. Угол контролировать угломером.
- 9.3.32 Установить на индикатор наконечник из комплекта поставки индикатора.
- 9.3.33 Обнулить индикатор на наружной поверхности меры на бездефектном участке.
- 9.3.34 Установить штифт Ш2 в МД «5А».
- 9.3.35 Измерить с помощью индикатора высоту штифта Ш2, выступающего из МД «5А», $l_{ш2i}$, мм (рисунок 2). Измерения проводить восемь раз.

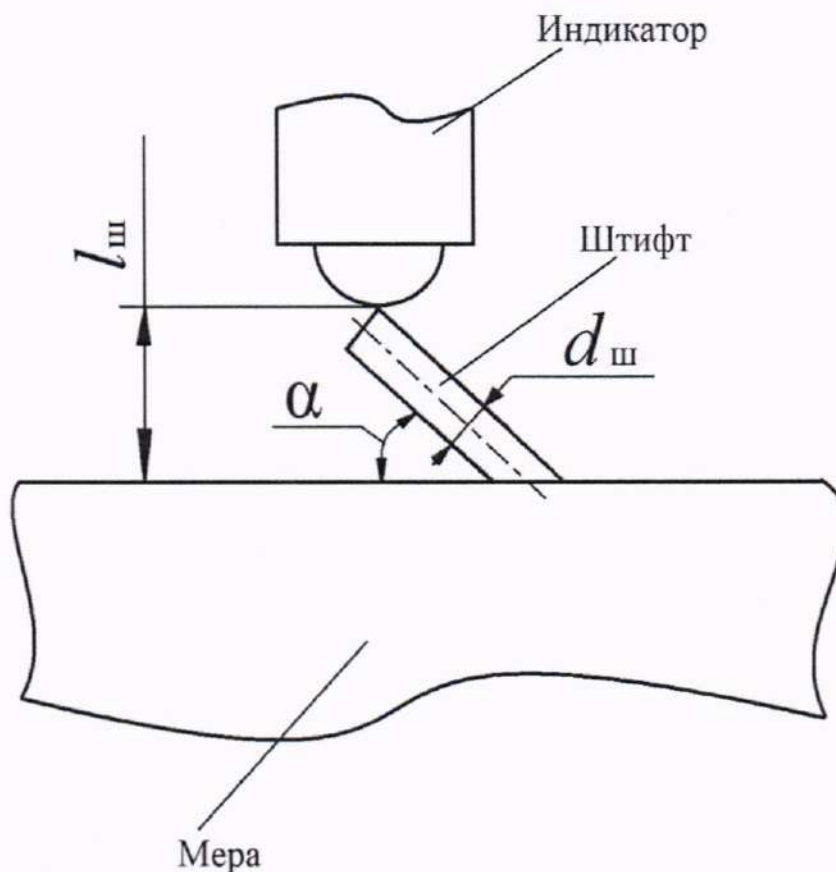


Рисунок 2 – Обнуление индикатора для проведения измерений высоты штифта.

9.3.36 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 для вычисления абсолютной погрешности измерений высоты штифта Ш2, выступающего из МД «5А», $\Delta_{ш2-5А}$, мм. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.3.37 Рассчитать глубину МД «5А», $x_{г5Аi}$, мм, по формуле

$$x_{г5А} = H_{ш2} - \frac{\overline{l_{ш2}}}{\sin \alpha} + \frac{\overline{d_{ш2}}}{2 \cdot \tan \alpha}. \quad (16)$$

9.3.38 Повторить операции пункта 9.3.17 для измерений глубины МД «5А».

9.3.39 Вычислить абсолютную погрешность измерений глубины МД «5А», $\Delta_{5А}$, мм, по

формуле:

$$\Delta_{5A} = K \cdot \sqrt{\Delta_{Ш2}^2 + \Delta_{Ш2-5A}^2 + \Delta_{DШ2}^2}, \quad (17)$$

где $\Delta_{DШ2}$ – абсолютная погрешность измерения диаметра штифта Ш2 рассчитанная в пункте 9.3.10, мм;

K – поправочный коэффициент, равный 1,1.

9.3.40 Повторить операции пунктов 9.3.31 – 9.3.39 для измерений глубины МД «6А», используя штифт Ш3.

9.3.41 Повторить операции пунктов 9.3.31 – 9.3.39 для измерений глубины МД «5В», используя штифт Ш5.

9.3.42 Повторить операции пунктов 9.3.31 – 9.3.39 для измерений глубины МД «6В», используя штифт Ш6.

9.3.43 Переустановить меру на подставку для установки осей так, чтобы МД «1А» находилась снизу (см. рисунок Б.1 Приложение Б).

9.3.44 Повторить операции пунктов 9.3.20 – 9.3.28 для измерений глубины МД «7А» и «7В».

9.3.45 Повторить операции пунктов 9.3.31 – 9.3.42 для измерений глубины МД «8А», «9А», «8В», «9В», используя соответствующие штифты Ш2, Ш3, Ш5, Ш6.

9.3.46 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные значения глубины МД типа плоскодонное отверстие соответствуют номинальным значениям и допускаемым отклонениям, приведенным в графе 2 таблицы 6, а рассчитанная погрешность воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие находится в установленных пределах, приведенных в графе 2 таблицы 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики при определении глубины МД типа плоскодонное отверстие

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Номинальные значения глубины модели дефектов (далее МД) типа плоскодонное отверстие, мм:	
«1А», «1В»	6,0
«2А», «2В»	37,0
«3А», «3В»	59,5
«4А», «4В», «7А», «7В»	9,0
«5А», «5В», «8А», «8В»	47,0
«6А», «6В», «9А», «9В»	71,0
Допускаемые отклонения от номинальных значений глубин МД типа плоскодонное отверстие, мм:	
«1А», «2А», «3А», «4А», «5А», «6А», «7А», «8А», «9А»	±0,5
«1В», «2В», «3В», «4В», «5В», «6В», «7В», «8В», «9В»	±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубин МД типа плоскодонное отверстие, мм	±0,27

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Мера признается годной, 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 по заявлению владельца меры или лица, предъявившего ее на поверку, на меру выдается свидетельство о поверке.

10.4 Мера, имеющая отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на нее выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

10.5 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.В. Стрельцов

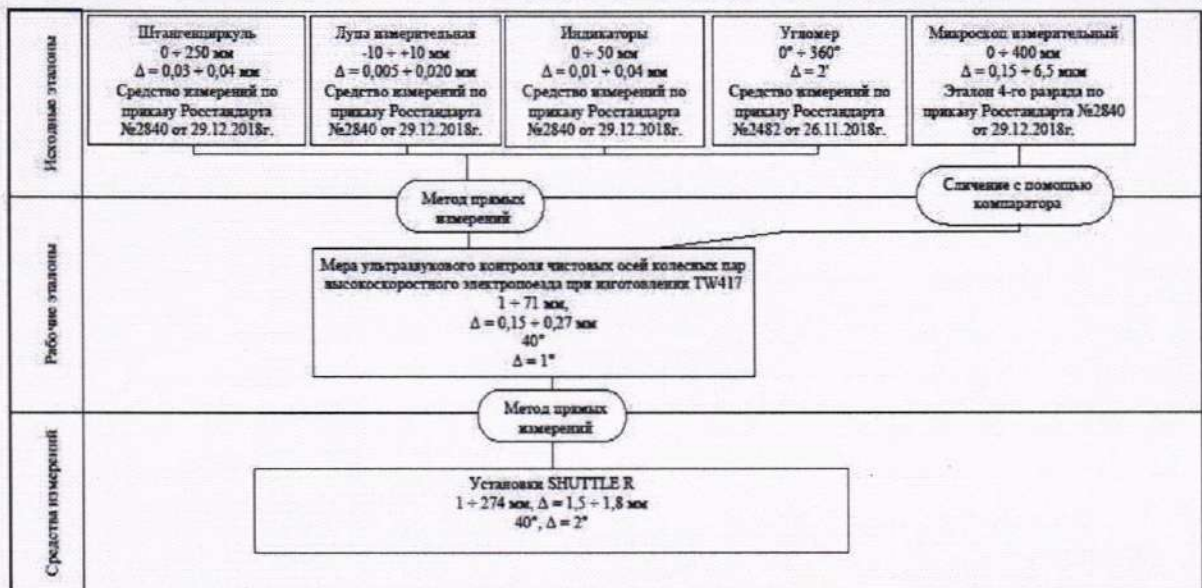
Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.С. Неумолотов

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для меры ультразвукового контроля чистовых осей колесных пар высокоскоростного электропоезда при изготовлении TW417

Структура локальной поверочной схемы для меры ультразвукового контроля чистовых осей колесных пар высокоскоростного электропоезда при изготовлении TW417



(Рекомендуемое)

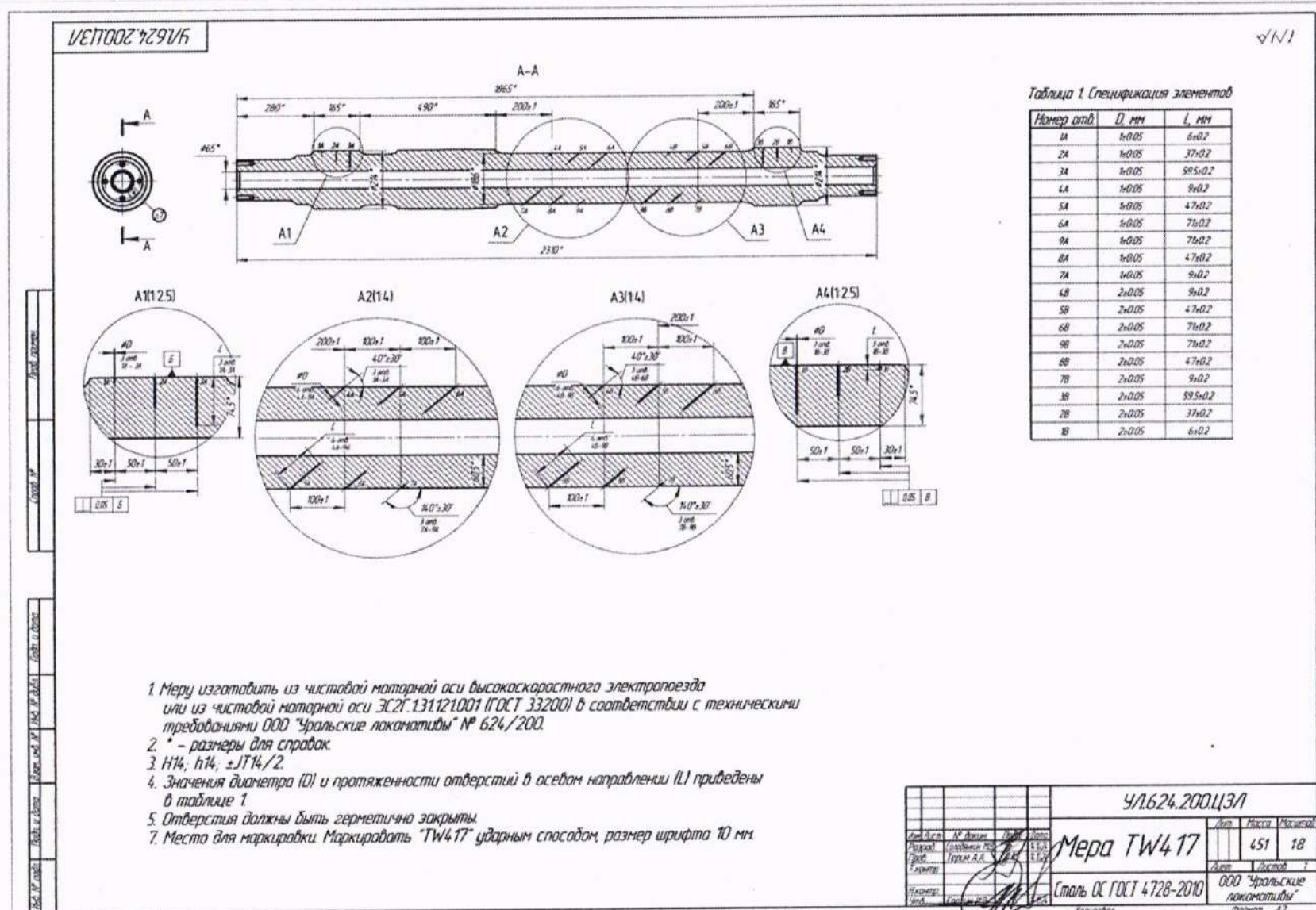


Рисунок Б.1 Чертеж меры

(Рекомендуемое)

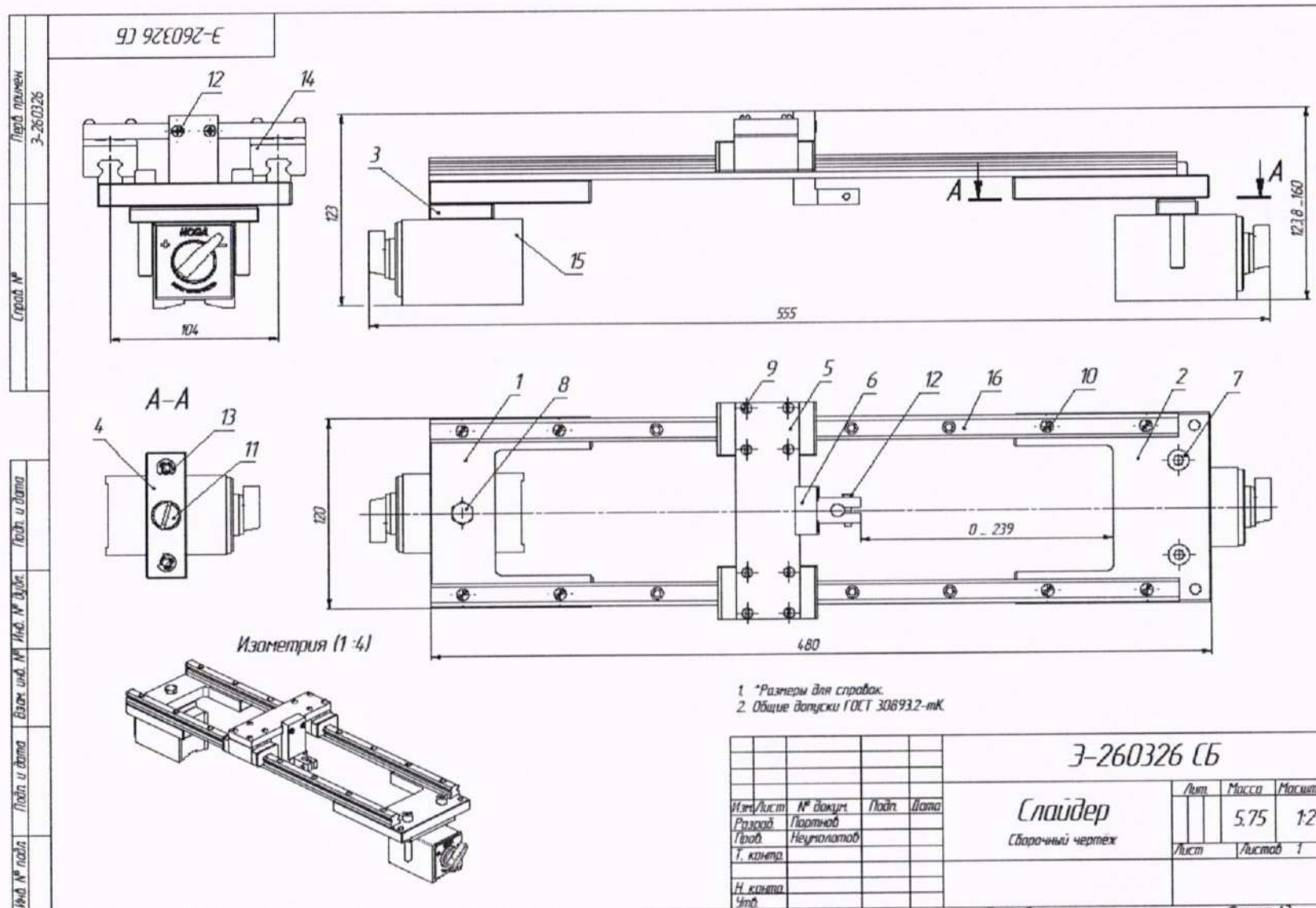
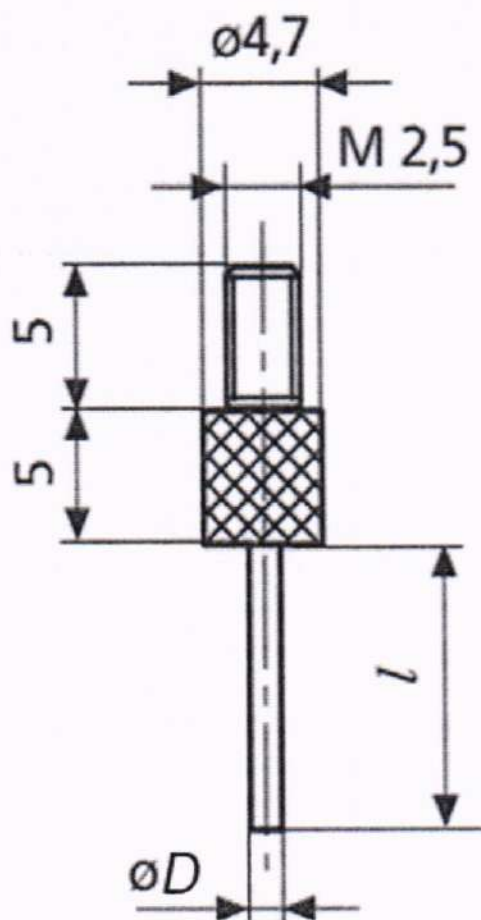


Рисунок В.1 Чертеж приспособления для измерения глубины

(Рекомендуемое)

Эскиз наконечника измерительного цилиндрического для индикаторов



D – рекомендуемый диаметр 0,9 мм.

l – рекомендуемая длина 40 мм.

Рисунок Г.1

(Рекомендуемое)

Таблица Д.1 – Таблица соответствия штифтов и МД

Обозначение штифта	Наименование дефекта	Диаметр дефекта, мм	Глубина дефекта, мм	Диаметр штифта, мм	Длина штифта, мм
Ш1	3А	1 ±0,15	59,5 ±0,5	0,80 ±0,04	70
Ш2	5А		47 ±0,5		60
	8А				
Ш3	6А		71 ±0,5		85
	9А				
Ш4	3В	2 ±0,15	59,5 ±0,3	1,85 ±0,04	70
Ш5	5В		47 ±0,3		60
	8В				
Ш6	6В		71 ±0,3		85
	9В				