

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ФГБУ «ГНМЦ»  
Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев

2023 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений  
Машины испытания пружин МИП  
Методика поверки  
ЭТИН.900.000.000.000 МП**

г. Екатеринбург, 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ	3
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
4	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	6
11	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	9
12	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	11

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Настоящая методика поверки распространяется на машины испытания пружин МИП (далее – машины) и методы и средства их первичной и периодической поверок.
- 1.2. Проверка машин в сокращенном объеме невозможна.
- 1.3. При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения.

1.4. Прослеживаемость поверяемых машин обеспечивается к государственному первичному эталону единицы силы ГЭТ 32-2011 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы» и государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ

- 2.1. При проведении поверки машин должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4. Определение предела допускаемой относительной погрешности измерений единицы силы	10.1	да	да
5. Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты пружины	10.2	да	да
6. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающей среды от 15 °C до 25 °C;
  - атмосферное давление от 730 до 780 мм.рт.ст.;
  - относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.
- 3.2. Условия поверки не должны противоречить условиям эксплуатации средств поверки.
- 3.3. Перед проведением поверки машину выдерживают не менее двух часов в условиях, указанных в п. 3.1 настоящей методики.
- 3.4. Операции, проводимые со средствами поверки, с поверяемой машиной должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1. Поверка машины должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений (далее – СИ) данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки СИ и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – СИ и вспомогательное оборудование

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение метрологических характеристик	Динамометры сжатия, рабочие эталоны 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498	Наибольший предел измерений 0,1 кН, предел допускаемой относительной погрешности измерений единицы силы $\pm 0,24\%$ ; Наибольший предел измерений 10 кН, предел допускаемой относительной погрешности измерений единицы силы $\pm 0,24\%$ ; Наибольший предел измерений 100 кН, предел допускаемой относительной погрешности измерений единицы силы $\pm 0,24\%$ .	Динамометр электронный ДАЦ-С-0,1-1-2/1 рег. № 62012-15; Динамометр электронный ДАЦ-С-1-1-2/1 рег. № 62012-15; Динамометр электронный ДАЦ-С-10-1-2/1 рег. № 62012-15;
	Штангенциркуль	Диапазон измерений от 0 до 250 мм, предел допускаемой абсолютной погрешности при значении отсчета по нониусу $\pm 0,05$ мм.	Штангенциркуль с отчетом по нониусу типа ШЦ модификации ШЦ-II-250, рег. № 72189-18
Контроль условий поверки (при подготовке и проведении поверки средства измерений)	Приборы для измерения температуры и относительной влажности окружающего воздуха, измерители давления	СИ температуры окружающей среды в диапазоне от 10 до 30 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C. СИ относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более 3 %. СИ атмосферного давления в диапазоне от 86,6 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13
Вспомогательное оборудование			
Набор калибров 10, 60, 120, 150, 180, 200 мм – 3 штуки			

### Примечания:

1. Все СИ и эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки СИ или об аттестации (при необходимости) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью).

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

- 6.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования:
  - требования безопасности ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019;
  - требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД).

В целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур достаточно одного специалиста.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

- 7.1. При внешнем осмотре СИ должно быть установлено:
  - соответствие внешнего вида описанию типа СИ;
  - соответствие комплектности ЭД на СИ;
  - целостность и хорошая читаемость маркировки СИ;
  - отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность и результаты поверки СИ;
  - отсутствие загрязнений на внешней поверхности и механических повреждений, которые могут влиять на работу;
  - детали машины, ее механизмы и агрегаты не должны иметь следов коррозии и механических повреждений, влияющих на нормальную работу.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

- 8.1. Проконтролировать условия проведения поверки на соответствие разделу 3.

- 8.2. Подготовить машину в соответствии с руководством по эксплуатации.

### **8.3 Опробование**

- 8.3.1. Включить машину в следующей последовательности:

1. Подключить шнур к электросети 220 В, 50 ГЦ;
2. Включить питание машины тумблером на лицевой панели шкафа управления;
3. Убедиться, что горит индикатор питания монитора.

После включения питания микрокомпьютера индикатор МК загорается синим цветом.

Процесс загрузки операционной системы отображается на экране монитора.

После окончания загрузки запускается программа управления и на экран монитора выводится главное окно программы.

- 8.3.2. Опробование машины проводить в следующей последовательности:

1. На пульте управления выбрать кнопками ↓↑ вкладку меню: «Ручной режим», нажать кнопку «ВВОД»;

2. Кнопками ↓↑ выбрать вкладку подменю: «Каналы 1 и 2», нажать кнопку «ВВОД»;

3. Задать шаг перемещения 100 в поле «Шаг, мм»;

4. Нажать кнопку Вниз (6), шток измерителя № 1 (10 кгс) должен переместиться вниз;

5. Нажать кнопку Перемещение в НП (начальное положение) – 1 канал, шток измерителя №1(10 кгс) должен переместиться вверх;

6. Нажать кнопку Вниз (7), шток измерителя № 2 (100 кгс) должен переместиться вниз;

7. Нажать кнопку Перемещение в НП - 2 канал, шток измерителя № 2 (100 кгс) переместиться вверх;

8. Нажать кнопку Сброс для выхода к выбору вкладки каналов измерения.

9. Кнопками ↓↑ выбрать вкладку подменю: «Канал 3», нажать кнопку «ВВОД»;
10. Задать шаг перемещения 100 в поле «Шаг, мм»;
11. Нажать кнопку Вверх (1), паллета измерительного канала №3 (1000 кгс) должна переместиться вверх;

12. Нажать кнопку Перемещение в НП – 3 канал, паллета измерительного канала №3 (1000 кгс) должна переместиться вниз;

13. Дождаться завершения перемещения измерительной паллеты и нажать кнопку Сброс для выхода к выбору вкладки каналов измерения.

8.3.3 Машину считать прошедшей опробование и готовой к работе, если все операции меню и управление машиной выполняются. При отрицательных результатах проверки работоспособности операции по п. 7.3.2 повторить. При двукратном невыполнении требований считать машину не прошедшей проверку работоспособности, поверка останавливается.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. При проведении проверки определить идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО), проверить обеспечение защиты ПО и уровня защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

9.2. При проведении проверки провести следующие операции:

1. Проверка документации на машину испытания пружин МИП в части ПО.

Проверить наличие технической документации на средство измерений в части ПО для определения идентификационных данных ПО, структуры ПО, выделения метрологически значимой части ПО и уровня защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

2. Проверка структуры ПО.

Проверить отсутствие недопустимого влияния на метрологически значимую часть ПО и результаты измерений, оказываемого через интерфейс пользователя, интерфейсы связи, проверить правильности взаимодействия между метрологически значимой и незначимой частями ПО.

3. Проверка идентификационных данных ПО.

Проверить идентификационное наименование и версию программного обеспечения.

Вычислить цифровой идентификатор ПО по ГОСТ Р 34.11-94.

Результаты испытаний считаются положительными, если идентификационное наименование и версия программного обеспечения совпадают с указанными в документации на изделие.

4. Проверку уровня защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений провести в соответствии с ГОСТ Р 50.2.077-2014.

9.3. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если программное обеспечение машины соответствует требованиям ГОСТ Р 50.2.077-2014.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение предела допускаемой относительной погрешности измерений единицы силы

10.1.1. Выполнить подготовительные настройки машины, используя кнопки управления, задать расстояние перемещения измерителя канала №1 и №2. При установке расстояния перемещения пресса соблюдать осторожность, не допускать передавливания динамометра. При определении погрешности приложения нагрузки к пружине, провести ряд нагрузений образцового динамометра, содержащих не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерения каждого канала нагрузления. В это число должны

входить наибольшая и наименьшая предельные нагрузки. На каждой ступени проводят отсчет нагрузки по показаниям образцового динамометра. Операцию проводят три раза для каждой ступени.

10.1.2. Определение погрешности измерения силы, для измерительного канала № 1 производится в следующей последовательности:

- 1) Установить динамометр сжатия электронный с верхним пределом измерений 1 кН в измеритель канал вместо оправки на поворотный столик;
- 2) Провести установку «0» динамометра (см. руководство к эксплуатации на динамометр);
- 3) На пульте управления выбрать кнопками  $\downarrow\uparrow$  вкладку меню: «Ручной режим», нажать кнопку «ВВОД»;
- 4) Кнопками  $\downarrow\uparrow$  выбрать вкладку подменю: «Канал 1», нажать кнопку «ВВОД»;
- 5) Контролируя показания силы на динамометре, переместить пресс измерителя вниз, создав усилие  $1 \pm 0,5$  кгс на 1 канале измерения ( $10 \pm 5$  кгс для 2 канала соответственно). Дождаться стабилизации показаний динамометра;
- 6) Значения динамометра и значения в поле «Сила, кг» из программы записать;
- 7) Повторить операции пункта 5 для значений силы 0,1, 2, 6, 8, 10 кгс;
- 8) Разгрузить динамометр, переместив пресс Кнопкой 1 измерительного канала вверх.

10.1.3. Определение погрешности измерения силы, для измерительного канала № 2 производится в следующей последовательности:

- 1) Установить динамометр сжатия электронный с верхним пределом измерений 10 кН в измеритель канал вместо оправки на столик;
- 2) Провести установку «0» динамометра (см. руководство к эксплуатации на динамометр);
- 3) На пульте управления выбрать кнопками  $\downarrow\uparrow$  вкладку меню: «Ручной режим», нажать кнопку «ВВОД»;
- 4) Кнопками  $\downarrow\uparrow$  выбрать вкладку подменю: «Канал 2», нажать кнопку «ВВОД»;
- 5) Контролируя показания силы на динамометре, Кнопка 2 переместить пресс измерителя вниз, создав усилие ( $10 \pm 5$  кгс). Дождаться стабилизации показаний динамометра;
- 6) Значения динамометра и значения в поле «Сила, кг» из программы записать;
- 7) Повторить операции пункта 5 для значений силы 2, 20, 40, 60, 100 кгс;
- 8) Разгрузить динамометр, переместив пресс Кнопка 7 измерительного канала вверх.

10.1.4. Определение погрешности измерения силы для измерительного канала № 3 в диапазоне до 1000 кгс производить в следующей последовательности:

- 1) Установить на паллете измерительного канала № 3 оправку для пружин, разместив на ней динамометр сжатия электронный с верхним пределом измерений 100 кН;
- 2) На динамометре выставить ноль (см. руководство к эксплуатации на динамометр).
- 3) На пульте управления выбрать кнопками  $\downarrow\uparrow$  вкладку меню: «Ручной режим», нажать кнопку «ВВОД»;
- 4) Кнопками  $\downarrow\uparrow$  выбрать вкладку подменю: «Канал 3», нажать кнопку «ВВОД»;
- 5) Контролируя показания силы на динамометре, переместить пресс измерителя вверх, создав усилие  $150 \pm 50$  кгс) на 3 канале измерения. Дождаться стабилизации показаний динамометра, записать измеренные значения динамометра и значения в поле «Сила, кг» из программы;
- 6) Повторить действия, описанные в пункте 5, для значений 200, 400, 600, 1000 кгс;
- 7) Разгрузить динамометр, переместив пресс измерительного канала вверх.

10.2 Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты пружины

10.2.1. Определение погрешности измерения высоты пружины производить в следующей последовательности:

При помощи штангенциркуля измерить высоту калибра не менее трех раз в сечениях взаимно расположенных через  $120^{\circ}$ . Отклонение между максимальным и минимальным значением высоты не должно превышать 0,05 мм, среднее арифметическое значение занести в соответствующую графу строки «фактическая высота калибра» таблицы протокола;

Убедиться, что пресс измерителя находится в крайнем верхнем положении для каналов 1, 2, и в крайнем нижнем положении для канала 3;

При необходимости выставления прессов измерителей к начальным позициям, выключить и включить стенд – измерительные прессы настраиваются автоматически на начало измерения.

10.2.2. Определение погрешности измерения высоты для измерительных каналов № 1 и № 2 в диапазоне 10 – 190 мм.

Используя кнопки, задать расстояние перемещения измерителя канала № 1 и № 2:

Кнопка № 4 – уменьшает значение шага перемещения на 1 мм;

Кнопка № 5 – увеличивает значение шага перемещения на 1 мм;

Кнопка № 9 – уменьшает значение шага перемещения на 0,05 мм;

Кнопка № 0 – увеличивает значение шага перемещения на 0,05 мм;

Кнопка № 1 – включает перемещение пресса измерителя № 1 (10 кгс) ВВЕРХ на указанный шаг (разгрузка).

Кнопка № 6 – включает перемещение пресса измерителя № 1 (10 кгс) ВНИЗ на указанный шаг (нагрузка).

Кнопка № 7 – включает перемещение пресса измерителя № 2 (100 кгс) ВВЕРХ на указанный шаг (разгрузка).

Кнопка № 2 – включает перемещение пресса измерителя № 2 (100 кгс) ВНИЗ на указанный шаг (нагрузка).

Задавая расстояние перемещения пресса, требуется соблюдать осторожность. Не допускать передавливания калибра.

1) На пульте управления выбрать кнопками  $\downarrow\uparrow$  вкладку меню: «Ручной режим», нажать кнопку «ВВОД»;

2) Кнопками  $\downarrow\uparrow$  выбрать вкладку подменю: «Каналы 1 и 2», нажать кнопку «ВВОД»;

3) Установить в проверяемый измеритель, вместо оправки калибр высотой 10 мм;

4) Переместить пресс измерительного канала вниз до касания калибра с усилием не более 0,05 кН. Записать измеренное значение высоты;

5) Кнопка 1, поднять пресс в крайнее верхнее положение (для 1 и 2 канала);

6) Повторить измерения с калибрами высотой: 60, 120, 180 и 190 мм.

10.2.3. Определение погрешности измерения высоты для измерительного канала № 3.

Используя кнопки, задается расстояние перемещения измерителя канала № 3:

Кнопка № 4 – уменьшает значение шага перемещения на 1 мм;

Кнопка № 5 – увеличивает значение шага перемещения на 1 мм;

Кнопка № 9 – уменьшает значение шага перемещения на 0,05 мм;

Кнопка № 0 – увеличивает значение шага перемещения на 0,05 мм;

Кнопка № 1 – включает перемещение пресса ВВЕРХ на указанный шаг (нагрузка);

Кнопка № 6 – включает перемещение пресса ВНИЗ на указанный шаг (разгрузка).

Задавая расстояние перемещения пресса, соблюдать осторожность, не допуская передавливания калибра.

1) На пульте управления выбрать кнопками  $\downarrow\uparrow$  вкладку меню: «Ручной режим», нажать кнопку «ВВОД»;

- 2) Кнопками  $\downarrow \uparrow$  выбрать вкладку подменю: «Канал 3», нажать кнопку «ВВОД»;
- 3) Установить в проверяемый измеритель, вместо оправки калибр высотой 160 мм.
- 4) Переместить пресс измерительного канала вверх до касания калибром силоизмерительной площадки с усилием не более 25 кгс. Записать измеренное значение высоты.
- 5) Повторить измерения с калибрами высотой: 200, 400, 600 и 750 мм.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1.1. Относительную погрешность измерения силы  $\delta$ , %, определить по формуле:

$$\delta = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}}}{F_{\text{эт}}} \times 100 \%, \quad (1)$$

где  $F_{\text{изм}}$  – показания, считанные с экрана Машины, кН (кгс);

$F_{\text{эт}}$  – показания эталонного СИ, кН (кгс).

11.1.2. Результаты поверки считать положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений силы не превышают  $\pm 2,5 \%$ .

11.2.1. Абсолютную погрешность измерения высоты пружины  $\Delta$ , мм, рассчитать по формуле:

$$\Delta = L_{\text{изм}} - L_{\text{кал}}, \quad (2)$$

где  $L_{\text{изм}}$  – показания, считанные с дисплея машины, мм;

$L_{\text{кал}}$  – фактическая высота установленного калибра, мм.

11.2.2. Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность результатов измерения высоты пружины в контрольных точках не превышает  $\pm 0,25$  мм.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2. По заявлению владельца машины или лица, представившего ее на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие машины метрологическим требованиям) наносится знак поверки и (или) выдается свидетельство о поверке.

12.3. По заявлению владельца машины или лица, представившего ее на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие машины метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

12.4. Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца машины или лица, представившего ее на поверку, возможно оформление протокола поверки.

Начальник отдела

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

М.А. Конюхов

**Приложение А**  
(справочное)

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ МИП №\_\_\_\_\_**

Дата \_\_\_\_\_ Место поверки \_\_\_\_\_  
**1      Определение погрешности измерения силы, приложенной к пружине.**

Таблица А.1 – Проверка измерителя №1

Контрольные точки измерения (кгс)	1±0,5	5±0,5	9±0,5
Показание эталона, Н (кгс)			
Показание МИП, Н (кгс)			
Относительная погрешность, %			

Таблица А.2 – Проверка измерителя №2

Контрольные точки измерения (кгс)	10±5	60±5	85±5
Показание эталона, Н (кгс)			
Показание МИП, Н (кгс)			
Относительная погрешность, %			

Таблица А.3 – Проверка измерителя №3

Контрольные точки измерения (кгс)	150±50	500±50	800±50
Показание эталона, Н (кгс)			
Показание МИП, Н (кгс)			
Относительная погрешность, %			

**2      Определение погрешности измерения высоты.**

Таблица А.4 – Измерения высоты

Измеритель, №	Высота ка- либра, мм	Фактическая высота калибра, мм				Измеренная высота ка- либра, мм	Абсолютная по- грешность, мм
		Н Сече- ние1	Н Сече- ние2	Н Сече- ние3	Н средн.		
1	10						
	60						
	120						
	180						
2	10						
	60						
	120						
	180						
3	200						
	400						
	600						
	750						

Заключение:

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

## Калибр

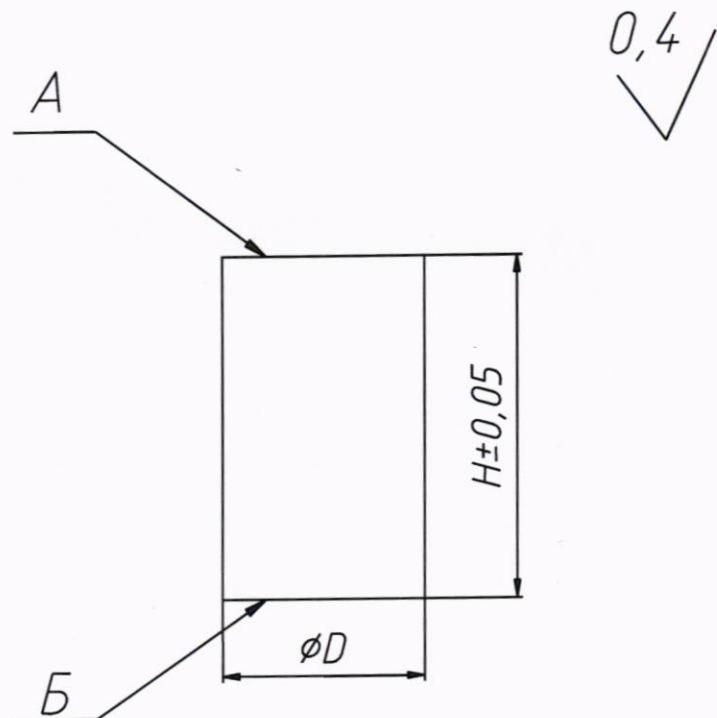


Таблица Б.1 – Размеры калибров

Номер калибра	Размер калибра, мм	
	H	D
1	10	20
2	60	
3	120	
4	150	
5	180	
6	200	30

1. Материал: сталь 45 или 40Х.
2. HRC 40...45.
3. Допуск параллельности поверхности А относительно поверхности Б 0,05 мм.
- 4.