

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»
В.А. Лапшинов
М.П.
«27» 04 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Скобы с отсчетным устройством INSIZE.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-015-2022

г. Чехов,
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика применяется для поверки скоб с отсчетным устройством INSIZE (далее – скоб(-ы)) используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах А.1 – А.4 приложения А настоящей методики.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 мм и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | р. 7 |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | п. 8.1 |
| Опробование | Да | Да | п. 8.2 |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | - | - | р. 9 |
| Определение измерительного усилия и его колебания | Да | Нет | п. 9.1 |
| Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей | Да | Да | п. 9.2 |
| Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей | Да | Да | п. 9.3 |
| Определение размаха показаний | Да | Да | п. 9.4 |
| Определение абсолютной погрешности измерений | Да | Да | п. 9.5 |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 1 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с р. 10 настоящей методики.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С
- скобы модификаций 3334,3335 с диапазоном измерений не более 50 мм
от + 15 до +25;
- скобы модификаций 3334,3335 с диапазоном измерений более 50 мм
от + 17 до + 23;
- скобы и модификаций 2184, 2186
от + 15 до + 25.
- относительная влажность, не более, %
80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); п. 8.2 Опробование | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью не более 2 % | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, (рег.№ 71394-18) |
| п. 9.1 Определение измерительного усилия и его колебания | Средства измерений для статического измерения массы (весы неавтоматического действия с диапазоном измерений от 0,5 до 1 кг, КТ Средний (III) по ГОСТ Р 53228-2008 | Весы электронные LN1202RCE, (Рег. № 44933-10) |
| | Стойка малогабаритная для измерительных головок с ценой деления 0,001-0,01 мм типа С-II-28-125×125 по ГОСТ 10197-70 с кронштейном (Приложение Б) | Стойка типа С-II-28-125×125 по ГОСТ 10197-70 Кронштейн в соответствии с Приложением Б |
| п. 9.2 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей | Пластина плоская стеклянная ПИ 60, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать 0,09 мкм | Пластины плоские стеклянные 2-го класса, тип ПИ60, (Рег. № 197-70) |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| п. 9.3 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей | <p>Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ 15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 отклонение от взаимной параллельности измерительных плоскостей пластин не должно превышать 0,6 мкм для ПМ-15; 0,8 мкм для ПМ-40 и ПМ-65; 1,0 мкм для ПМ-90</p> <p>Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне от 0,5 до 300 мм</p> | <p>Пластины плоскопараллельные стеклянные типа ПМ-15; ПМ-40; ПМ-65; ПМ-90 (рег. № 589-74)</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш № 1 и № 9, (Рег. № 51838-12)</p> |
| 9.4 Определение размаха показания | <p>Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне от 0,5 до 300 мм</p> | <p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш № 1 и № 9, (Рег. № 51838-12)</p> |
| 9.5 Определение абсолютной погрешности измерений | <p>Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне от 0,5 до 300 мм</p> | <p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш № 1 и № 9, (Рег. № 51838-12)</p> |
| <p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p> | | |

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации, в том числе наличие сменных отсчетных устройств у скоб модификаций 2184, 2186;
- на наружных поверхностях скобы не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;
- скоба должна иметь теплоизоляционную накладку;
- стекло отсчетного устройства должно быть чистым, прозрачным, не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением измерений средство измерений и эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны на месте поверки не менее 4 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- плавное перемещение подвижной пятки и механизма отсчетного устройства при любом положении скобы;
- подвижная пятка скобы модификаций 3334, 3335 не должна поворачиваться при перемещении;
- регулируемый упор должен надежно фиксироваться, обеспечивая положение осей пяток в диаметральной плоскости объёма во всем диапазоне измерений скобы;
- стопорный винт должен фиксировать переставную пятку в любом положении;
- механизм отвода подвижной пятки (арретир), при его наличии, должен действовать безотказно;
- при медленном движении переставной пятки стрелка отсчетного устройства скобы модификаций 3334, 3335 должна перемещаться плавно. При изменении направления ее движения стрелка должна свободно возвращаться в исходное положение. При отводе подвижной пятки стрелка должна выходить за пределы шкалы влево;
- указатели пределов допуска (при наличии) должны устанавливаться в любом месте шкалы, не должны смещаться с установленного положения и касаться стрелки при работе.

8.2.1 Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение измерительного усилия и его колебания

9.1.1 Измерительное усилие скобы определяют с помощью весов при показаниях в начале и конце шкалы отсчетного устройства скобы.

9.1.2 Измерительное усилие определяют при показаниях в начале и конце шкалы отсчетного устройства скобы. При помощи весов определяют усилие при контакте измерительной поверхности подвижной пятки с упором на площадке весов. При этом скобу закрепляют в стойке при помощи кронштейна (чертеж кронштейна представлен на рисунке Б.1 рекомендуемого приложения Б настоящей методики поверки). Полученное значение массы в граммах,

деленное на 100 (коэффициента пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию скобы в Ньютонах.

9.1.3 Колебание измерительного усилия определяется как разность значений измерительного усилия на двух различных участках шкалы отсчетного устройства.

9.1.4 Результаты проверки считают положительными, если измерительное усилие скоб и его колебание соответствуют значениям, приведенным в таблице А.5 приложения А.

9.2 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей

9.2.1 Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скоб определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины.

9.2.2 Стеклянную пластину накладывают на проверяемую поверхность. При этом, регулированием нажима на пластину добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос (колец).

9.2.3 Отклонение от плоскостности определяют по числу наблюдаемых интерференционных полос (колец), при этом одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

9.2.4 На рисунках 1 - 3 приведено увеличенное изображение картины интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности скобы. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2. На рисунке 1 измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца *б* и *в* ограничены окружностями (контакт в точке *а*). Кольцо *г* так же, как и полосы *г* и *е* на рисунке 2 и *г* и *ж* на рисунке 3 во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

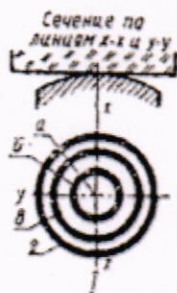


Рисунок 1 – Картина интерференционных полос (колец)

На рисунке 2 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y. Здесь кольцо *б* считается первой полосой, а полосы *в* и *д* принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности скобы эти полосы соединились бы.

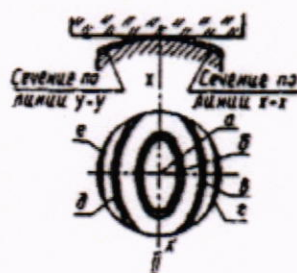


Рисунок 2 – Картина интерференционных полос (колец)

На рисунке 3 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии *а*. Здесь

полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы b и d в предыдущем случае, каждая пара полос ($b - d$ и $e - e$) считается соответственно одной полосой.

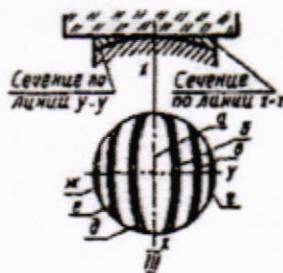


Рисунок 3 – Картина интерференционных полос (колец)

9.2.5 Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скоб не должно превышать значений, приведённых в таблицах А.1- А.4 приложения А.

9.3 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей

9.3.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей скоб с верхним пределом измерения до 100 мм определяют при закреплённом стопорной винте при помощи плоскопараллельной стеклянной пластины или плоскопараллельной концевой меры длины. Пластину или меру помещают между измерительными поверхностями пяток при показании скобы равном нулю и подсчитывают число интерференционных полос, наблюдаемых между поверхностями пластины и измерительными поверхностями пяток. Пластину устанавливают между пятками так, чтобы число полос было наименьшим. При подсчитывании отклонения расстояние между двумя одноцветными полосами принимают равным 0,3 мкм (аналогично рисунку 1).

9.3.2 Для скоб с диапазоном измерений свыше 100 мм отклонение от параллельности определяют при помощи концевых мер длины. Отсчитывание производят при 4 положениях меры (см. рисунок 4), где 1- 4 положения концевой меры, b – ширина зоны контакта пятки и концевой меры, равная $\frac{1}{4}$ диаметра пятки.

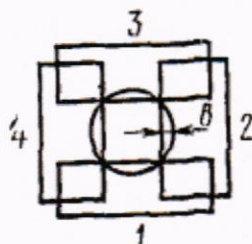


Рисунок 4 – Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей с диапазоном измерений свыше 100 мм

9.3.3 Отклонение от параллельности определяют, как разность наибольшего и наименьшего отсчётов по шкале скобы, полученных при четырёх положениях меры, умноженную на коэффициент $\frac{4}{3}$, учитывающий, что при измерении отклонений от параллельности при помощи концевых мер получают заниженные значения отклонений.

9.3.4 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей не должно превышать значений, указанных в таблицах А.1-А.4 приложения А.

9.4 Определение размаха показаний

9.4.1 Размах показаний скоб модификаций 3334, 3335 с диапазоном измерений от 0 до 25 мм определяют путем контакта подвижной и переставной пяток, а скобы с диапазоном из-

мерений свыше 25 мм – неоднократным измерением концевой меры при трех положениях стрелки по шкале, на нулевом и на двух крайних штрихах справа и слева от нуля.

9.4.2 Размах показаний скобы модификаций 2184, 2186 определяют не менее чем в трех положениях измерительного стержня индикатора в пределах его измерений (в среднем и двух близких к крайним). При каждом положении производят арретирование подвижной пятки не менее 5 раз.

9.4.3 Разность между наибольшим и наименьшим показаниями в заданном положении принимают за размах показаний, который не должен превышать значений, указанных в таблицах А.1-А.4 приложения А.

Примечание – Размах показаний скоб определяют одновременно с определением абсолютной погрешности измерений.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений

9.5.1 Абсолютную погрешность измерений скоб рычажных модификаций 3334, 3335 с диапазоном измерений от 0 до 25 мм определяют по мерам длины концевым плоскопараллельным. Погрешность определяют через 10 делений в положительном и отрицательном направлении от нулевого штриха.

9.5.1.1 Концевую меру длиной 1,14 мм помещают между измерительными поверхностями пяток и устанавливают на отсчетном устройстве показание, равное нулю.

9.5.1.2 Переставную пятку закрепляют стопором, затем отводят арретиром подвижную пятку и удаляют концевую меру длины. На место коневой меры помещают последовательные меры в соответствии с таблицей 3, каждый раз отсчитывая показания.

Таблица 3 – Рекомендуемые точки определения абсолютной погрешности скоб модификаций 3334, 3335

| Модификация | Диапазон измерений отсчетного устройства, мм | Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины, мм |
|-------------|--|--|
| 3334 | $\pm 0,04$ | 1,10; 1,11; 1,12; 1,13; 1,14; 1,15; 1,16; 1,17; 1,18 |
| 3335 | $\pm 0,07$ | 1,07; 1,08; 1,09; 1,10; 1,11; 1,12; 1,13; 1,14; 1,15; 1,16; 1,17; 1,18; 1,19; 1,20; 1,21 |

9.5.2 Абсолютную погрешность измерений скоб рычажных модификаций 3334, 3335 с диапазоном измерений свыше 25 мм определяют аналогично п. 9.5.1, с применением блока концевых мер, размер которого должен обеспечить контакт с измерительными поверхностями пяток поверяемой скобы.

9.5.3 Погрешность скоб индикаторных модификации 2184, 2186 определяют по мерам длины концевым плоскопараллельным. Размеры концевых мер должны быть выбраны так, чтобы отсчитывание производилось по отметкам шкалы, расположенной одна от другой через 50 делений при перемещении подвижной пятки на участке, равном диапазону измерений (показаний) отсчетного устройства- 3 мм. При определении погрешности скоб с диапазоном измерений от 0 до 25 мм применяют меры длины концевые плоскопараллельные длиной: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 мм.

9.5.3.1 Для скоб диапазоном измерений свыше 25 мм собирают блок концевых мер любого размера от 25 до 300 мм, который помещают между измерительными поверхностями пяток. Индикатор устанавливают на нулевую отметку. Переставную пятку закрепляют так, чтобы стрелка малой шкалы индикатора была на нулевой отметке, для цифровых индикаторов устанавливают ноль по цифровому отсчетному устройству. После установки скобы на нулевую отметку блок убирают, и между измерительными поверхностями пяток устанавливают последовательно другие блоки концевых мер, причём размер каждого последующего блока увеличивают на 0,5 мм по сравнению с предыдущим. На каждом блоке производят трёхкрат-

ное арретирование подвижной пятки и снимают показание отсчётного устройства. Затем снова проверяют нулевое показание скобы.

9.5.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности скоб не должны превышать значений, указанных в таблицах А.1-А.4 приложения А.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Стажер



К.А. Ревин

П.А. Беляева

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Метрологические требования

Таблица А.1 – Метрологические характеристики скобы индикаторной модификации 2184

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений скоб, мм | Отсчетное устройство (сменное) | | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм | Размах показаний, мкм | Параллельность измерительных поверхностей, мкм | Плоскостность измерительных поверхностей, мкм |
|-------------|------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|---|--|-----------------------|--|---|
| | | | модификация | диапазон измерений, мм | Цена деления (дискретность) отсчетного устройства, мм | | | | |
| 2184 | 25W | от 0 до 25 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 3 | 3 | 1 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 3 | 3 | 1 |
| | 50W | от 0 до 50 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 3 | 3 | 1 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 3 | 3 | 1 |
| | 100W | от 50 до 100 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 3 | 3 | 1 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 3 | 3 | 1 |
| | 150W | от 100 до 150 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 3 | 6 | 1 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 3 | 10 | 1 |
| | 200W | от 150 до 200 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 3 | 6 | 1 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 3 | 10 | 1 |

**Продолжение
приложения А**

Таблица А.2 - Метрологические характеристики скобы индикаторной модификации 2186

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений скоб, мм | Отсчетное устройство (сменное) | | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм | Размах показаний, мкм | Параллельность измерительных поверхностей, мкм | Плоскостность измерительных поверхностей, мкм |
|-------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|---|--|-----------------------|--|---|
| | | | модификация | диапазон измерений, мм | Цена деления (дискретность) отсчетного устройства, мм | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2186 | 25 | от 0 до 25 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 4 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 4 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,005 | 1 | 4 | 1,5 |
| | 50 | от 25 до 50 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 4 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 4 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,005 | 1 | 4 | 1,5 |
| | 75 | от 50 до 75 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 5 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 5 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,005 | 1 | 5 | 1,5 |
| | 100 | от 75 до 100 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 6 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 6 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,005 | 1 | 6 | 1,5 |
| | 125 | от 100 до 125 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 6 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,010 | 2 | 10 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,005 | 1 | 6 | 1,5 |
| | 150 | от 125 до 150 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 2 | 8 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 2 | 10 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,006 | 1 | 8 | 1,5 |
| | 175 | от 150 до 175 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 2 | 8 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 2 | 10 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,006 | 1 | 8 | 1,5 |
| | 200 | от 175 до 200 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 2 | 10 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,012 | 2 | 10 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,006 | 1 | 10 | 1,5 |
| 225 | от 200 до 225 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,015 | 2 | 10 | 1,5 | |
| | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,015 | 2 | 10 | 1,5 | |
| | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | ±0,007 | 1 | 10 | 1,5 | |
| 250 | от 225 до 250 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,015 | 2 | 10 | 1,5 | |
| | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | ±0,015 | 2 | 10 | 1,5 | |

**Продолжение
приложения А**

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|-----|---------------|-----------|-----------|-------------|-------------|----|-----|-----|
| 2186 | 250 | от 225 до 250 | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | $\pm 0,007$ | 1 | 10 | 1,5 |
| | 275 | от 250 до 275 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | $\pm 0,015$ | 2 | 12 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | $\pm 0,015$ | 2 | 12 | 1,5 |
| | | | 2103-10F | от 0 до 3 | 0,001 | $\pm 0,007$ | 1 | 12 | 1,5 |
| | 300 | от 275 до 300 | 2308-3FA | от 0 до 3 | 0,01 | $\pm 0,015$ | 2 | 12 | 1,5 |
| | | | 2104-10F | от 0 до 3 | 0,01 | $\pm 0,015$ | 2 | 12 | 1,5 |
| 2103-10F | | | от 0 до 3 | 0,001 | $\pm 0,007$ | 1 | 12 | 1,5 | |

Таблица А.3 - Метрологические характеристики скобы рычажной модификации 3334

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений скоб, мм | Отсчетное устройство (встроенное) | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм | Размах показаний, не более | Параллельность измерительных поверхностей, мкм | Плоскостность измерительных поверхностей, мкм |
|-------------|------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|--|----------------------------|--|---|
| | | | диапазон измерений, мм | Цена деления (дискретность) отсчетного устройства, мм | | | | |
| 3334 | 25 | от 0 до 25 | $\pm 0,04$ | 0,001 | $\pm 0,001$ | 1/3 цены деления | 1 | 0,6 |
| | 50 | от 25 до 50 | $\pm 0,04$ | 0,001 | $\pm 0,001$ | | 1 | 0,6 |
| | 75 | от 50 до 75 | $\pm 0,04$ | 0,001 | $\pm 0,001$ | | 1,5 | 0,6 |
| | 100 | от 75 до 100 | $\pm 0,04$ | 0,001 | $\pm 0,001$ | | 1,5 | 0,6 |

**Продолжение
приложения А**

Таблица А.4 - Метрологические характеристики скобы рычажной модификации 3335

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Отсчетное устройство (встроенное) | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм | Размах показаний, не более | Параллельность измерительных поверхностей, мкм | Плоскостность измерительных поверхностей, мкм |
|-------------|------------|------------------------|-----------------------------------|---|--|----------------------------|--|---|
| | | | диапазон измерений, мм | Цена деления (дискретность) отсчетного устройства, мм | | | | |
| 3335 | 25 | от 0 до 25 | ±0,07 | 0,001 | ±0,001 | 1/3 цены деления | 1 | 0,6 |
| | 50 | от 25 до 50 | ±0,07 | 0,001 | ±0,001 | | 1 | 0,6 |
| | 75 | от 50 до 75 | ±0,07 | 0,001 | ±0,001 | | 1,5 | 0,6 |
| | 100 | от 75 до 100 | ±0,07 | 0,001 | ±0,001 | | 1,5 | 0,6 |

Таблица А.5 –Измерительное усилие и его колебание

| Наименование характеристики | Значение |
|---|------------|
| Измерительное усилие скоб модификации 2184, Н | от 6 до 9 |
| Измерительное усилие скоб модификации 2186, Н | от 6 до 8 |
| Измерительное усилие скоб модификаций 3334, 3335, Н | от 5 до 10 |
| Колебание измерительного усилия, Н, не более | 2 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Кронштейн для закрепления скобы
(определение измерительного усилия)

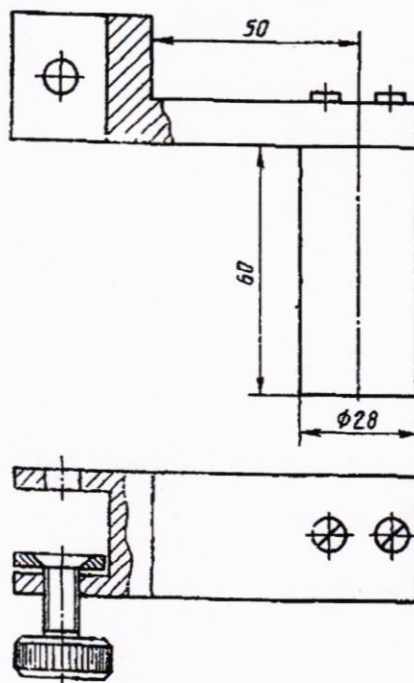


Рисунок Б.1 – Кронштейн