

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова
«25» июля 2019 г.



Бруски контрольные

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-35-2019

МОСКВА, 2019

Настоящая методика поверки распространяется на бруски контрольные (далее по тексту – бруски), выпускаемые Обществом с ограниченной ответственностью Южно-Уральским Инструментальным Заводом «КАЛИБР» (ООО ЮУИЗ «КАЛИБР»), г. Челябинск по ТУ 26.51.33-001-04567838-2018 «Бруски контрольные. Технические условия» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.1	Визуально	Да	Да
Определение шероховатости рабочей поверхности	4.2.	Профилограф-профилометр мод.250 (рег № 11151-87)	Да	Нет
Определение непрямолинейности рабочей поверхности в поперечном направлении	4.3.	Плоская стеклянная пластина диаметром 60 мм или 100 мм класса точности 1 (рег. № 197-70)	Да	Да
Определение непрямолинейности рабочей поверхности в продольном направлении	4.4	Плоская стеклянная пластина диаметром 60 мм или 100 мм класса точности 1 (рег. № 197-70)	Да	Да

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки брусков должны соблюдаться следующие требования:

– при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;

– бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

– промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

Температура воздуха в помещении, где проводят поверку, должна быть (20 ± 3) °С; изменение температуры не должно превышать 0,5 °С в 1 ч; относительная влажность воздуха не более 80 %.

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

на боковой поверхности бруска, имеющей риски, отмечающие точки наименьшего прогиба, несмываемой краской через каждые 50 мм наносят отметки, обозначающие расположение точек, в которых проводят измерения при определении непрямолинейности в продольном направлении. Точкам присваивают порядковые номера $0, 1, 2... n$. Номер 0 присваивают крайней левой точке. Плоские стеклянные пластины должны быть подготовлены для работы (см. обязательное Приложение 3).

Рабочие поверхности брусков и плоских стеклянных пластин должны быть промыты спиртом по ГОСТ 18300-87 и протерты сухой салфеткой.

Бруски и средства измерений должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее 10 ч.

Поверку проводят в хлопчатобумажных перчатках.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре по п. 4.1. (далее нумерация согласно таблице 1) должно быть установлено соответствие брусков требованиям технической документации фирмы-изготовителя в части внешнего вида, комплектности и маркировки.

Наличие рисок, отмечающих точки наименьшего прогиба на боковых поверхностях брусков, обязательно. Риски от концов бруска должны быть нанесены на расстоянии $0,22$ его длины.

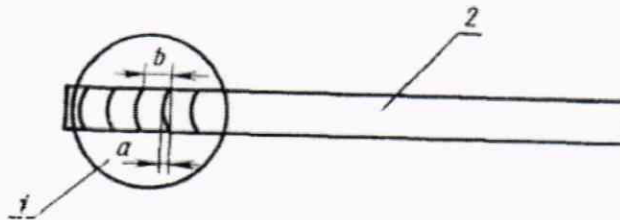
Размагниченность проверяют опробованием при помощи частиц низкоуглеродистой стали. Частицы не должны прилипать к нерабочим поверхностям бруска.

4.2. Шероховатость рабочей поверхности определяют при помощи профилометра. Шероховатость Ra не должна превышать $0,04$ мкм.

4.3. При определении непрямолинейности рабочей поверхности в поперечном направлении брусок помещают на опоры в теплоизолирующую оправу и устанавливают на поверочную плиту или лабораторный стол. Бруски, не имеющие теплоизолирующих оправ, устанавливают на две опоры, помещенные на поверочную плиту, располагая их против рисок, обозначающих точки наименьшего прогиба бруска.

В качестве опор используют забракованные концевые меры длины одинакового номинального размера, не имеющие забоин, выступающих над рабочей поверхностью, и коррозии.

Плоскую стеклянную пластину помещают под небольшим углом на первый участок рабочей поверхности бруска так, чтобы вершина воздушного клина, образованного поверхностями пластины и бруска, была направлена в сторону одного из коротких ребер бруска. Слегка притирая пластину к поверхности бруска, добиваются появления интерференционных полос и ориентируют их в поперечном направлении. Выбрав полосу с наибольшим изгибом, определяют значение изгиба a в долях интерференционной полосы (см. черт. 1). За ширину интерференционной полосы b принимают расстояние между серединами двух соседних полос одинакового цвета.



1 – плоская стеклянная пластина, 2 – контрольный брусок
Черт. 1.

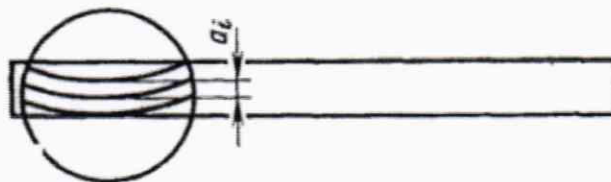
Перемещая пластину по всей поверхности бруска, определяют значения максимальных изгибов полос на остальных участках.

Изгибы полос на любом участке, определяющие непрямолинейность в поперечном направлении, не должны превышать 0,2 ширины интерференционной полосы для брусков длиной до 150 мм включительно, 0,3 ширины полосы – для брусков свыше 150 мм до 500 мм включительно и 0,4 ширины полосы для брусков свыше 500 мм.

Примечание: на расстоянии 1 мм от краев рабочей поверхности допускаются завалы.

4.4. Непрямолинейность в продольном направлении определяют, устанавливая брусок по п. 4.3.

Плоскую стеклянную пластину помещают на первый участок поверхности бруска так, чтобы вершина воздушного клина была параллельна длинному ребру. Добиваются появления интерференционных полос и ориентируют их в продольном направлении (см. черт. 2)



Черт. 2

Совместив визуально риску на нерабочей поверхности пластины с краями (или с серединой краев) интерференционной полосы, расположенной в средней части поверхности, определяют в долях интерференционной полосы значение изгиба a_1 в центральной точке с порядковым номером 1.

Если изгиб полос направлен в сторону вершины воздушного клина, образованного рабочими поверхностями плоской стеклянной пластины и контрольного бруска, то поверхность на данном участке имеет вогнутость, и значение изгиба записывают со знаком «минус». Если изгиб направлен в противоположную сторону, то значение изгиба записывают со знаком «плюс».

Совместив пластину так, чтобы она наполовину перекрывала предыдущий участок, определяют значение изгиба a_2 в центральной точке 2 участка 1-3. Аналогично проводят измерения на остальных участках, смещая пластину на отрезки, равные 50 мм.

Примечание: на расстоянии 1 мм от конца бруска допускаются завалы.

Закончив цикл измерений, выдерживают брусок на плите и проводят следующий цикл. Должно быть выполнено не менее пяти циклов измерений с интервалами между циклами не менее 30 мин.

Обработку результатов измерений проводят аналитическим способом (пример приведен в обязательном Приложении 2). Обработку результатов проводят в последовательности, приведенной в табл.2-3.

Таблица 2

Обозначения участков	Номера поверяемых точек i	Значение изгибов a_i в долях интерференционной полосы для циклов измерений					a_{cp} в долях интерференционной полосы
		I	II	III	IV	V	
-	0	-	-	-	-	-	-
0 - 2	1	a_1^I	a_1^{II}	a_1^{III}	a_1^{IV}	a_1^V	a_{1cp}
1 - 3	2	a_2^I	a_2^{II}	a_2^{III}	a_2^{IV}	a_2^V	a_{2cp}
2 - 4	3	a_3^I	a_3^{II}	a_3^{III}	a_3^{IV}	a_3^V	a_{3cp}
...							
$(n-2) - n$	$n - 1$	a_{n-1}^I	a_{n-1}^{II}	a_{n-1}^{III}	a_{n-1}^{IV}	a_{n-1}^V	a_{n-1cp}
-	n	-	-	-	-	-	-

Таблица 3.

Обозначения участков	Номера поверяемых точек i	$b_i = 0.3 \cdot a_{i,cp}$	$\delta_i = b_i - H_{обп}$	$y_i = 2 \cdot (y_{i-1} - \delta_{i-1}) - y_{i-2}$	$C_i = \frac{y_n \cdot i}{n}$	$H_i = y_i - C_i$
		МКМ				
-	0	-	-	$y_0 = 0$	$C_0 = 0$	$H_0 = 0$
0 - 2	1	$b_1 = 0.3 \cdot a_{1,cp}$	$\delta_1 = b_1 - H_{обп}$	$y_1 = 0$	$C_1 = \frac{y_n \cdot 1}{n}$	$H_1 = y_1 - C_1$
1 - 3	2	$b_2 = 0.3 \cdot a_{2,cp}$	$\delta_2 = b_2 - H_{обп}$	$y_2 = -2 \cdot \delta$	$C_2 = \frac{y_n \cdot 2}{n}$	$H_2 = y_2 - C_2$
2 - 4	3	$b_3 = 0.3 \cdot a_{3,cp}$	$\delta_3 = b_3 - H_{обп}$	$y_3 = 2 \cdot (y_2 - \delta_2) - y_1$	$C_3 = \frac{y_n \cdot 3}{n}$	$H_3 = y_3 - C_3$
...						
$(n-2) - n$	$n-1$	$b_{n-1} = 0.3 \cdot a_{n-1,cp}$	$\delta_{n-1} = b_{n-1} - H_{обп}$	$y_{n-1} = 2 \cdot (y_{n-2} - \delta_{n-2}) - y_{n-3}$	$C_{n-1} = \frac{y_n \cdot (n-1)}{n}$	$H_{n-1} = y_{n-1} - C_{n-1}$
-	n	-	-	$y_n = 2 \cdot (y_{n-1} - \delta_{n-1}) - y_{n-2}$	$C_n = y_n$	$H_n = 0$

Вычисляют среднеарифметические значения изгибов полос $a_{i,cp}$. Значения $a_{i,cp}$ умножают на 0,3 мкм и определяют отклонения центральных точек участков от прямых, соединяющих их крайние точки b_i в микрометрах.

Определяют действительное значение отклонений δ_i , вычитая из значений b_i поправку на плоскую стеклянную пластину $H_{обр}$, взятую из свидетельства о ее поверке. По полученным значениям δ_i определяют ординаты y_i точек кривой профиля бруска.

Условно принимают, что точки 0 и 1 совпадают с осью абсцисс, следовательно, $y_0 = y_1 = 0$. Значения ординат y_i остальных точек вычисляют по формуле

$$y_i = 2(y_{i-1} - \delta_{i-1}) - y_{i-2},$$

где i - порядковый номер точки, ординату которой вычисляют; y_{i-1} и y_{i-2} - ординаты точек с порядковыми номерами $i-1$ и $i-2$;

δ_{i-1} - отклонение в точке с порядковым номером $i-1$.

Затем определяют поправки C_i наклон кривой профиля к оси ординат. Для этого ординату y_n последней точки делят на ее порядковый номер n и умножают последовательно на номера i поверяемых точек. Вычитая значения C_i из ординат y_i , получают отклонения H_i от прямой, соединяющей крайние точки профиля. Если все значения H_i имеют одинаковые знаки, непрямолинейность равна абсолютному значению наибольшего отклонения. Если значения H_i имеют разные знаки, непрямолинейность вычисляют как сумму абсолютных значений наибольших положительного и отрицательного отклонений.

Непрямолинейность в продольном направлении не должна превышать отклонений от плоскостности, указанных в таблицах 4-6.

Таблица 4 - Метрологические характеристики брусков контрольных моделей 1-6.

Длина рабочей поверхности L, мм	Ширина рабочей поверхности В, мм	Отклонение от плоскостности, мкм, не более	
		Исполнение 0	Исполнение 1
1	2	3	4
100	15	0,2	0,4
110			
120			
130			
140			
150			
160		0,4	0,8
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			

Продолжение таблицы

1	2	3	4
260	15	0,6	1,2
270			
280			
290			
300			
310			
320			
330			
340			
350			
360	20	1,0	2,0
370			
380			
390			
400			
410			
420			
430			
440			
450			
460			
470			
480			
490			
500			
510	25	1,4	2,8
520			
530			
540			
550			
560			
570			
580			
590			
600			
610			
620			
630			
640			
650			
660			
670			
680			
690			

Продолжение таблицы

1	2	3	4
700	25	1,4	2,8
710			
720			
730			
740			
750			
760			
770			
780			
790			
800		2,0	4,0
810			
820			
830			
840			
850			
860			
870			
880			
890			
900			
910			
920			
930			
940			
950			
960			
970			
980			
990			
1000			

Таблица 5 - Метрологические характеристики брусков контрольных модели 7

Длина рабочей поверхности L, мм	Ширина рабочей поверхности В, мм	Отклонение от плоскостности*, мкм, не более	
		Исполнение 0	Исполнение 1
1	2	3	4
100	15	0,2	0,4
110			
120			
130			
140			
150			
160		0,4	0,8
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			
260	0,6	1,2	
270			
280			
290			
300			
310			
320			
330			
340			
350			
360	20	1,0	2,0
370			
380			
390			
400			
410			
420			
430			
440			
450			
460			
470			
480			
490			
500			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
510			
520			
530			
540			
550			
560			
570			
580			
590			
600			
610			
620			
630			
640			
650			
660	25		
670			
680			
690			
700			
710			
720			
730			
740			
750			
760			
770			
780			
790			
800			
810			
820			
830			
840			
850			
860			
870			
880			
890			
900			
910			
920			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
930	25	2,0	4,0
940			
950			
960			
970			
980			
990			
1000			

Таблица 6 - Метрологические характеристики брусков контрольных модели 8

Длина рабочей поверхности L, мм	Ширина рабочей поверхности B, мм	Отклонение от плоскостности*, мкм, не более	
		Исполнение 0	Исполнение 1
1	2	3	4
100	15	0,2	0,4
110			
120			
130			
140			
150		0,4	0,8
160			
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250		0,6	1,2
260			
270			
280			
290			
300			
310			
320			
330			
340			
350			

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
360	20	1,0	2,0
370			
380			
390			
400			
410			
420			
430			
440			
450			
460			
470			
480			
490			
500			
510	25	1,4	2,8
520			
530			
540			
550			
560			
570			
580			
590			
600			
610			
620			
630			
640			
650			
660			
670			
680			
690			
700			
710			
720			
730			
740			
750			
760			
770			
780			
790			
800			

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
810			
820			
830			
840			
850			
860			
870			
880			
890			
900			
910			
920			
930			
940			
950			
960			
970			
980			
990			
1000			
1010	25	2,0	4,0
1020			
1030			
1040			
1050			
1060			
1070			
1080			
1090			
1100			
1110			
1120			
1130			
1140			
1150			
1160			
1170			
1180			
1190			
1200			

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 или приложения 1а Приказа Минпромторга России № 1815. Форма заполнения оборотной стороны свидетельства приведена в обязательном Приложении 1.

5.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Зам. начальника отдела 203

Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС»

Н.А. Табачникова

Ведущий инженер отдела 203

Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС»

Н.И. Кравченко

Форма заполнения оборотной стороны свидетельства о поверке

Номера поверяемых точек	Отклонения от прямой, соединяющей крайние точки кривой профиля H_i , мкм
0	
1	-0,3
2	-0,2
3	+0,1
4	+0,1
5	0

Форма протокола поверки

Протокол N ___ поверки контрольного бруска длиной 250 мм

Предприятие-изготовитель _____

Прибор принадлежит _____

Дата поверки _____

Значение неплоскостности плоской стеклянной пластины $H_{обр}$ = +0,03 мм

Обозначения участков	Номера испытываемых точек i	Значение изгибов a_i в долях интерференционной полосы для циклов измерений					a_{cp} в долях интерференционной полосы
		I	II	III	IV	V	
-	0	-	-	-	-	-	-
0 - 2	1	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,7	-0,66
1 - 3	2	-0,5	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,52
2 - 4	3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,5	+0,5	+0,50
3 - 5	4	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,04
-	5	-	-	-	-	-	-

Обозначения участков	Номера испытываемых точек i	$b_i = 0,3 \cdot a_{исп}$	$\delta_i = b_i - H_{обр}$	$y_i = 2 \cdot (y_{i-1} - \delta_{i-1}) - y_{i-2}$	$C_i = \frac{y_n \cdot i}{n}$	$H_i = y_i - C_i$
		мкм				
-	0	-	-	0	0	0
0 - 2	1	-0,20	-0,17	0	+0,28	-0,28
1 - 3	2	-0,16	-0,13	+0,34	+0,55	-0,21
2 - 4	3	+0,15	+0,18	+0,94	+0,83	+0,11
3 - 5	4	-0,01	+0,02	+1,18	+1,10	+0,08
-	5	-	-	+1,38	+1,38	0

Непрямолинейность $|H| = |H_1| + |H_3| = |-0,3| + |+0,1| = 0,4$ мкм

Контрольный брусок _____

(годен, не годен, указать причины)

Поверитель _____

(фамилия, имя, отчество)

подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

Требования к плоским стеклянным пластинам

Боковые поверхности плоских стеклянных пластин должны иметь теплоизолирующие накладки, в качестве которых может быть использована изоляционная лента.

По диаметру плоской нерабочей поверхности пластины размером 100 мм наносят риску для облегчения определения изгиба интерференционных полос. Вместо риски допускается использовать натянутую нить, концы которой закрепляют при помощи ленты, образующей теплоизоляционную накладку.

Неплоскостность рабочих поверхностей определяют методом "трех плоскостей" в белом или монохроматическом свете по изгибу интерференционных полос в соответствии с методикой, изложенной в ГОСТ 8.215-76. Изгиб полос определяют в двух взаимно перпендикулярных диаметрально противоположных направлениях. Одно из направлений должно совпадать с направлением риски или нити на нерабочей поверхности пластины. В этом направлении проводят не менее десяти измерений изгиба полос для каждой пары пластин и за результат принимают среднеарифметическое значение неплоскостности, полученное из всех измерений.

Неплоскостность пластины определяют по наибольшему значению, полученному при измерении в двух диаметрально противоположных направлениях. Она не должна превышать 0,03 мкм. Значение неплоскостности $H_{обр}$, соответствующее направлению, совпадающему с направлением риски на пластине, заносят в свидетельство о проверке пластины и учитывают при проверке брусков.