

УДК 389.14

Группа Т80

# ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

## ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОСТ 100376-80

Выбор средств измерений твердости для контроля  
технологических процессов производства  
и проведения измерений

На 26 страницах

Введен впервые

Распоряжением Министерства от 24 июня 1980 г.

№ 087-16

срок введения установлен с 1 июля 1981 г.

1. Настоящий стандарт устанавливает правила выбора средств измерений твердости черных и цветных металлов и сплавов методами Бринелля, Виккерса, Роквелла и Супер-Роквелла, а также твердости изделий и образцов из металлов, сплавов, минералов, пластмасс, полупроводников, керамики, фольги, пленок, гальванических, диффузионных, химически осажденных и электроосажденных покрытий методом вдавливания алмазных наконечников, в случае, когда средства измерений не назначены в нормативно-технической и конструкторской документации.

Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника

Издание официальное



ГР 8175489 от 23.09.80

Перепечатка воспрещена

2. Исходными данными для выбора средств и условий измерений твердости являются указанные в технической документации метод измерений, число твердости и толщина испытуемого образца.

3. Требования к аппаратуре, подготовке и проведению измерений, обработке результатов измерений твердости установлены:

- для метода измерения по Бринеллю - по ГОСТ 9012-59;
- для метода измерения по Виккерсу - по ГОСТ 2999-75;
- для метода измерения по Роквеллу и Супер-Роквеллу - по ГОСТ 9013-59, ГОСТ 22975-78;
- для метода измерения микротвердости вдавливанием алмазных наконечников - по ГОСТ 9450-76.

4. Перевод чисел твердости, определенных одним методом измерений, в значения прочности при растяжении или числа твердости, соответствующие другим методам измерений, без сравнительных испытаний конкретных образцов (деталей) не допускается.

Исключение составляют те случаи, когда результаты сравнительных испытаний приведены в утвержденной нормативно-технической документации на определенный материал.

Основные требования, предъявляемые к измерению твердости:

- температура измеряемого металла  $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ ;
- при измерении твердости должна быть обеспечена перпендикулярность приложения действующего усилия к поверхности образца или детали;
- поверхность испытуемого образца должна быть свободна от окалины, масла, краски, окисных пленок и других посторонних веществ. Шероховатость ( $R_a$ ) - не более 2,5 мкм при контроле по методу Бринелля; 0,63 мкм - по методу Роквелла; 2,5 мкм - по методу Супер-Роквелла; 0,16 мкм - по методу Виккерса.
- поверхность испытуемого образца обрабатывается в виде плоскости так, чтобы края отпечатка были достаточно отчетливы для измерения его размера с требуемой точностью;
- при подготовке поверхности испытуемого образца необходимо принять меры предосторожности против возможного изменения твердости испытуемого образца вследствие нагрева или наклела в результате механической обработки.

5. Выбор средств измерений при измерении твердости по методу Бринелля.

5.1. Средства измерений твердости по методу Бринелля выбираются при измерении твердости черных и цветных металлов и сплавов.

Измерение твердости по методу Бринелля основано на вдавливании в испытуемое изделие стального закаленного шарика определенного диаметра под действием заданной нагрузки (силы) в течение определенного времени.

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

При определении твердости по методу Бринелля расстояние от центра отпечатка до края испытуемого изделия должно быть не менее 2,5 диаметров отпечатка, расстояние между центрами двух соседних отпечатков – не менее 4 диаметров.

5.2. В зависимости от материала, толщины и твердости испытуемого образца выбираются комплексы значений параметров воздействия на образец, включающие диаметр стального шарика, нагрузку (силу) и время выдержки образца под нагрузкой (силой). Комплексы значений параметров воздействия представлены в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение комплексов значений параметров воздействия	Состав комплексов значений параметров воздействия			
	Диаметр стального шарика, мм	Нагрузка (сила), Н (кгс)	Время выдержки образца под нагрузкой (силой), с	
			Черные металлы и сплавы	Цветные металлы и сплавы
а	10,0	29500 (3000)		
б	5,0	7370 (750)		
в	2,5	1840 (187,5)		
г	10,0	9810 (1000)	10	30
д	5,0	2460 (250)		
е	2,5	613 (62,5)		
ж	10,0	2460 (250)		
з	5,0	613 (62,6)	-	60
и	2,5	153 (15,6)		

5.3. Комплекс значений параметров воздействия на образцы в зависимости от толщины и минимального числа твердости испытуемого образца следует выбирать: для образцов из черных металлов – из табл. 2, для образцов из цветных металлов – из табл. 3.

Таблица 2

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для комплекса значений параметров воздействия на образцы, не менее					
	а	б	в	г	д	е
0,6			450–400			130
0,7			340			115
0,8		–	300		–	100
0,9	–		270	–		90
1,0			240			
1,2		450–400	200		130	80
1,3		370	185		120	

Продолжение табл. 2

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для комплекса значений параметров воздействия на образцы, не менее					
	а	б	в	г	д	е
1,5		320	160		105	
1,7	-	280		-	95	
1,9		250			85	
2,0		240				80
3,0	450-320	160		110		
4,0	240		140			
5,0	190				80	
6,0	160	140				
7,0						
8,0	140					

Таблица 3

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для комплекса значений параметров воздействия на образцы, не менее									
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	
0,6						-				35-33
0,7			-			130-115				29
0,8			300			100				25
0,9	-	-	270	-		90				22
1,0			240			80				20
1,2			200			65			35-33	17
1,3			185		130-120	60		30		15
1,5	320	160		105		55		27		13
1,7	280	140		95		47		23		12
1,9	-	250		85		42		21		11
2,0		240		80		40		20		10
3,0	320	160	130-110	55		35-26		13		
4,0	240		80	40		20		10		
5,0	190		65			16				
6,0	160		65			13				
7,0	140	130	45		35	11				8
8,0			40			10				
9,0	130					9				
10,0			35			8				

№ изм.	1
№ изм.	10538
Изв. № дубликата	4321
Изв. № подлинника	

Изв. № дубликата	
Изв. № подлинника	

6. Выбор средств измерений при измерении твердости по методу Виккерса.

6.1. Средства измерений твердости по методу Виккерса выбираются при измерении твердости черных и цветных металлов и сплавов.

Измерение твердости по методу Виккерса основано на вдавливании четырехгранный алмазной пирамиды с углом между гранями  $(136 \pm 0,5)^\circ$ , под действием нагрузки (силы), приложенной в течение определенного времени, и измерении диагоналей отпечатка, оставшихся на поверхности образца после снятия нагрузки (силы). Расстояние между центром отпечатка и краем образца и краем соседнего отпечатка должно быть не менее 2,5 длины диагонали отпечатка.

6.2. Продолжительность выдержки под нагрузкой должна составлять 10–15 с.

6.3. Значения нагрузки (силы) для образцов из черных металлов и сплавов следует выбирать из табл. 4 в зависимости от толщины и минимально допустимого числа твердости испытуемого образца.

Таблица 4

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для значения действующей на образцы нагрузки (силы), не менее, при нагрузке (силе), Н (кгс)					
	49,1 (5,0)	98,1 (10,0)	196,5 (20,0)	294,0 (30,0)	491,0 (50,0)	981,0 (100,0)
0,1	1346	—	—	—	—	—
0,2	336	665	1330	—	—	—
0,3	148	297	593	890	1483	—
0,4		167	335	500	836	—
0,5			213	320	536	1072
0,6			148	223	371	742
0,7				164	273	546
0,8					209	418
0,9					165	330
1,0	143	143	143	143		267
1,2						185
1,3						158
1,5						
1,7					143	
1,9						
2,0						
3,0						
4,0						
5,0						

№ изм.	1
№ изв.	10538

Инв. № публиката	4321
------------------	------

Инв. № подлинника	
-------------------	--

6.4. Значения нагрузки (силы) для образцов из цветных металлов и сплавов следует выбирать из табл. 5 в зависимости от толщины и минимально допустимого числа твердости испытуемого образца.

Таблица 5

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для значения действующей на образцы нагрузки (силы), не менее, при нагрузке (силе), Н (кгс)					
	49,1 (5,0)	98,1 (10,0)	196,5 (20,0)	294,0 (30,0)	491,0 (50,0)	981,0 (100,0)
0,1	-	-	-	-	-	-
0,2	524	1048			-	
0,3	232	464	927	1391		-
0,4	131	262	524	786	1311	
0,5	83	167	335	502	836	
0,6	58	116	232	348	580	1159
0,7	43	85	171	256	427	854
0,8	32	65	130	196	325	650
0,9	26	52	103	155	258	515
1,0	21	42	84	125	209	418
1,2	14	29	58	87	145	290
1,3	12	25		74	124	247
1,5	9	18			93	185
1,7		14			72	145
1,9		11			58	115
2,0	8		50	56		105
3,0		10			52	46
4,0						
5,0						

## 7. Выбор средств измерений при измерении твердости по методу Роквелла.

7.1. Средства измерений твердости по методу Роквелла выбираются при измерении твердости черных и цветных металлов и сплавов.

Измерение твердости по методу Роквелла основано на вдавливании алмазного конуса с углом при вершине  $120^\circ \pm 30'$  или стального закаленного шарика диаметром 1,588 мм под действием двух последовательно прилагаемых нагрузок (сил). При измерении твердости расстояние от края образца до центра какого-либо отпечатка или расстояние между центрами двух соседних отпечатков должно быть не менее 3 мм.

Определение твердости образцов с криволинейными и цилиндрическими выпуклыми поверхностями осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 9013-59 и ГОСТ 22975-78.

№ изм.  
№ изв.  
10538

4321

Инв. № дубликата  
Инв. № подлинника

7.2. Для измерения твердости по шкале "С" Роквелла применяют шкалу, воспроизводимую государственным специальным эталоном и обозначаемую  $HRC_{\Theta}$ .

Все образцовые и рабочие средства измерений настраивают и поверяют по образцовым мерам твердости, имеющим обозначение  $HRC_{\Theta}$ .

Перевод чисел твердости  $HRC$  в числа твердости  $HRC_{\Theta}$  осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.064-79, приложение.

7.3. Шкалу для измерения твердости по методу Роквелла следует выбирать из табл. 6 в зависимости от толщины и минимально допустимого числа твердости испытуемого образца.

Таблица 6

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для шкалы, не менее		
	A	B	$C_{\Theta}$
0,1	-	-	-
0,2	-	-	-
0,3	-	-	-
0,4	90 HRA	-	-
0,5	80	-	-
0,6		100 HRB	-
0,7		95	67,5 $HRC_{\Theta}$
0,8		90	61,0
0,9		85	56,5
1,0	70	80	51,5
1,2		70	42,0
1,3		60	31,5
1,5		50	
1,7		40	
1,9		30	22,5
2,0			
3,0		25	

8. Выбор средств измерений при измерении твердости по методу Роквелла при малых нагрузках (Супер-Роквелл).

8.1. Средства измерений твердости по методу Супер-Роквелла выбираются при измерении твердости черных и цветных металлов и сплавов.

Измерение твердости по методу Супер-Роквелла основано на вдавливании наконечника стандартного типа с алмазным конусом (шкалы  $N$ ) или со стальным шариком (шкалы  $T$ ) в поверхность образца в два последовательных приема и в измерении остаточного увеличения глубины внедрения этого наконечника.

Наименьшее расстояние между краями двух соседних отпечатков или от края отпечатка до края образца должно составлять не менее 1 мм при измерении твердости по шкалам  $N$  и 2 мм — при измерении твердости по шкалам  $T$ , если нет других требований в нормативно-технической документации.

8.2. Шкалу для измерения твердости по методу Супер-Роквелла следует выбирать из табл. 7 в зависимости от толщины и минимально допустимого числа твердости испытуемого образца.

Таблица 7

Толщина испытуемого образца, мм, не менее	Число твердости для шкалы, не менее					
	HRN 15	HRN 30	HRN 45	HRT 15	HRT 30	HRT 45
0,15	92	—	—	—	—	—
0,20	90	—	—	—	—	—
0,25	88	—	—	91	—	—
0,30	83	82	77	86	—	—
0,36	76	78,5	74	81	79	—
0,41	68	74	72	75	73	71
0,46	—	66	68	68	64	62
0,51	—	57	63	—	55	53
0,56	—	47	58	—	45	43
0,61	—	—	51	—	34	31
0,66	—	—	37	—	—	18
0,71	—	—	20	—	—	4

9. Выбор средств измерений при измерении микротвердости вдавливанием алмазных наконечников по ГОСТ 9450-76.

9.1. Средства измерений микротвердости по ГОСТ 9450-76 выбираются при измерении микротвердости изделий и образцов из металлов, сплавов, минералов, стекол, пластмасс, полупроводников, керамики, тонких листов фольги, пленок, гальванических, диффузионных, химически осажденных и электроосажденных покрытий.

9.2. Числа микротвердости в зависимости от толщины образца (слоя), формы наконечника и нагрузки (силы) приведены в обязательном приложении (табл. 1, 2, 3).

№ изм.  
1  
№ изв.  
10338

4321

Изв. № дубликата  
Изв. № подлинника

Таблица 1

ЧИСЛА МИКРОТВЕРДОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ ОБРАЗЦА (СЛОЯ),  
ФОРМЫ НАКОНЕЧНИКА И НАГРУЗКИ (СИЛЫ)

1. Числа микротвердости для толщин от 1 до 40 мкм приведены в табл. 1

Номер испытуемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее																										
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием						Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						Четырехгранная пирамида с ромбическим основанием						Бипицилиндр								
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,186 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,186 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,186 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,186 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	351,0	702,0	1406,0	3513,0	7026,0	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132,0	264,0	528,0	1329,0	2646,0	5208,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,3	138,0	277,0	692,0	1385,0	2771,0	6929
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,6	91,0	182,0	456,0	912,0	1826,0	4564
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,7	65,5	131,0	327,0	655,0	1310,0	3276
6	578,0	1158,0	2318,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	50,2	100,0	250,0	501,0	1008,0	2509
7	371,0	742,0	1433,0	3708	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,6	39,3	78,5	198,0	392,0	785,0	1963
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	32,2	64,4	160,0	321,0	643,0	1609
9	258,0	515,0	1030,0	2575	5149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3	28,7	53,4	133,0	267,0	534,0	1335
10	188,0	378,0	757,0	1892	3784	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5	22,9	45,9	114,0	228,0	459,0	1147
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9	19,9	39,7	98,0	198,0	397,0	988
12	145,0	290,0	578,0	1448	2887	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,1	94,0	188,0	471,0	942,0	1884,0	4710
13	114,0	228,0	458,0	1144	2289	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,3	89,0	161,0	446,0	806,0	1786,0	4090
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,9	69,7	139,0	348,0	697,0	1394,0	3487
15	92,7	185,4	371,0	927	1854	3708	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	13,9	27,9	69,7	139,0	279,0	697
16	76,6	153,2	308,0	766	1532	3065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4	22,8	57,0	114,0	228,0	570	570
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,4	20,7	51,8	108,0	207,0	518	518
18	64,4	128,8	258,0	644	1288	2575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	48,1	96,2	192,0	481	481	481
19	54,9	109,7	219,0	549	1097	2194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,6	43,9	87,9	172,0	439	439	439
20	47,3	94,6	188,0	473	946	1892	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,4	40,9	81,9	163,0	409	409	409
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	37,5	75,2	150,0	375	375	375
22	41,2	82,4	165,0	412	824	1848	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	33,1	70,3	140,0	351	351	351
23	36,2	72,4	145,0	362	724	1448	3621	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,2	26,3	52,6	131,0	263,0	526	1315
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,9	70,0	139,0	349	697	1398	3488
25	32,1	64,2	128,0	321	642	1283	3208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,7	61,0	122,0	308	613	1228	3066
26	28,6	57,2	114,0	286	572	1144	2861	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,3	20,6	41,3	108,0	206,0	413	1083
27	25,7	51,4	108,0	257	514	1027	2588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	19,1	38,3	98,0	192,0	383	988
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,2	48,0	97,0	242	484	989	2422
29	23,2	46,4	92,7	232	464	927	2318	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,7	43,0	87,0	217	435	869	2174
30	21,0	42,0	84,1	210	420	841	2102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6	15,2	30,5	76,1	152,0	304	762	
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,7	13,4	26,8	67,1	134,0	268	671
32	19,2	38,3	76,8	182	383	766	1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6	25,3	63,2	126,0	252	632	632
33	17,5	35,0	70,1	175	351	701	1752	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,2	32,4	64,8	162	324	648	1621
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,8	28,7	58,3	148	286	589	1483
35	16,1	32,2	64,4	161	322	644	1609	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	27,3	54,5	136	272	545	1362
36	14,8	29,7	59,3	148	297	593	1483	-	-	-	-																

2. Числа микротвердости для толщин от 41 до 92 мкм приведены в табл. 2.

Таблица 2

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее																						
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием								Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						Четырехгранная пирамида с ромбическим основанием								
	Нагрузка (сила), Н (кгс)																						
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)		
41	11,0	22,0	44,1	110,0	221,0	441	1102	11,6	23,2	46,4	116,0	232,0	464	1161	8,2	16,5	41,2	80,7	165,0	412			
42								10,8	21,5	43,1	107,0	215,0	430	1076	7,8	15,7	39,3	78,7	157,0	393			
43	10,3	20,6	41,2	103,0	206,0	412	1030			40,0	100,0	200,0	400	1001	7,5	15,0	37,5	75,1	150,0	376			
44	9,6	19,3	38,6	96,5	193,0	386	965			37,3	93,0	186,0	373	933	7,1	14,3	35,9	71,8	143,0	359			
45								9,3	18,7						6,8	13,7	34,3	68,7	137,0	343			
46	9,0	18,1	36,2	90,5	181,0	362	905			34,9	87,2	174,0	348	872		13,2	32,8	65,8	131,0	329			
47	8,5	17,0	34,0	85,1	170,0	341	851			8,7	17,4					12,6	31,5	63,0	126,0	315			
48								8,2	16,3	32,7	81,7	163,0				12,1	30,2	60,5	120,0	302			
49	8,0	16,0	32,1	80,2	160,0	321	802			7,7	15,3	30,6	76,6	153,0			11,5	28,6	57,3	114,0	286		
50	7,6	15,1	30,3	75,7	151,0	303	757					326				11,0	27,5	55,1	110,0	275			
51										7,7	15,3		306				10,6	26,4	53,0	105,0	264		
52	7,1	14,3	28,6	71,5	143,0	286	715	7,2	14,4	28,8	72,0	144,0	288	720		10,2	25,5	51,0	102,0	255			
53	6,8	13,5	27,1	67,7	135,0	271	677	6,8	13,6	27,2	67,9	135,0	271	679		9,8	24,5	49,1	98,0	246			
54	6,1	12,8	25,7	64,2	128,0	257	642			6,4	12,8	25,6	64,0	128,0	256		9,5	23,6	47,3	94,0	237		
55								12,2	24,4	60,9	122,0	244				9,1	22,8	45,7	91,0	228			
56										6,1	12,1		60,5	121,0			8,8	22,0	44,1	88,2	220		
57								11,6	23,2	57,9	116,0	232	579				8,5	21,2	42,6	85,2	213		
58										5,7	11,5	22,9	57,3	114,0	229			8,2	20,5	41,1	82,3	205	
59								11,0	22,1	55,1	110,0	221	551					19,9	39,8	79,6	199		
60								10,5	21,0	52,6	105,1	210	526					19,2	38,5	77,0	192		
61									20,1	50,1	100,3	201	501					18,6	37,2	74,6	186		
62									10,0									18,0	36,1	72,2	181		
63										9,6	19,2	47,9	95,8	192	479				17,4	34,9	69,9	175	
64										9,2	18,3	45,8	91,6	183	458				16,9	33,9	67,8	169	
65										8,8	17,5	43,8	87,6	175	438				16,4	32,9	65,8	164	
66											8,4	16,8	42,0	83,9	168	420				15,9	31,9	63,8	159
67											8,0	16,1	40,2	80,5	161	402				15,4	31,0	62,0	155
68											7,7								14,9	29,8	59,6	149	
69											7,7								14,4	28,9	57,9	145	
70											7,7	15,4	38,6	77,2	154	386				14,0	28,1	56,3	141

№ изн.

1

10538

№ изн.

4321

Продолжение табл. 2

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее																				
	Четырехгранный пирамида с квадратным основанием								Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						Четырехгранный пирамида с ромбическим основанием						
	Нагрузка (сила), Н (кгс)																				
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
71			14,8	37,1	74,2	148	371		7,4									13,6	27,4	54,8	137
72									7,1	14,8	37,0	74,2	148	371				13,3	26,6	53,3	133
73			14,3	35,6	71,3				6,8	14,2	35,5	71,1	142	355				12,9	25,9	51,9	129
74			13,7	34,3	68,6	137	343		6,5	13,6	34,1	68,1	136	341				12,6	25,2	50,5	126
75			13,2	33,0	66,0	132	330			13,1	32,7	65,4	130	327				12,2	24,6	49,2	123
76			12,7	31,8	63,6	127	318			12,5	31,4	62,8	125	314				11,9	24,0	47,9	119
77			12,3	30,6	61,3	123	306			12,1	30,1	60,4	120	301				11,6	23,3	46,7	117
78			11,8	29,6	59,1	118	296			11,6	29,0	58,1	116	290				11,3	22,7	45,5	114
79			11,4	28,5	57,1	114	285			11,2	27,9	55,9	111	279							
80			11,0	27,6	55,1	110	276			10,8	26,9	53,8	107	269							
81			10,7	26,6	53,3	107	266			10,4	25,9	51,9	103	259							
82			10,3	25,8	51,5	103	257			10,0	25,0	50,1	100		250						
83			10,0	24,9	49,8	99,7	249			9,7	24,1	48,3	96		242						
84			9,6	24,1	48,2	96,5	241			9,3	23,3	46,7	93	233							
85			9,3	23,4	46,7	93,4	234			9,0	22,5	45,1	90	225							
86			9,1	22,6	45,3	90,5	226														
87																					
88																					
89																					
90																					
91																					
92																					

№ изм.	1
№ изм.	10538

№ изм. подшипника	4321
№ изм. подшипника	

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

З. Числа микротвердости для толщин от 93 до 330 мкм приведены в табл. 3.

Таблица 3

Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и наружки («сыры»), не менее четырехгранных пирамид с квадратным основанием	Четырехгранные пирамиды с основанием в виде равностороннего треугольника
--	--

Толщина испытуемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (сила), не менее									
	Четырехгранный пирамида с квадратным основанием					Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника				
	Нагрузка (сила), Н (кгс)									
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,100)	0,196 (0,200)
93	8,8	21,9	43,9	87,8	219			8,7	21,8	43,6
94	8,5	21,3	42,6	85,1	213			8,4	21,1	42,2
95	8,3	20,7	41,3	82,6	207			8,2	20,4	40,8
96	8,0	20,1	40,1	80,2	200			7,9	19,8	39,5
97	7,8	19,5	39,0	77,9	195			7,7	19,1	38,3
98								—	—	—
99								7,4	18,6	37,1
100	18,9	37,8	75,7	189				7,2	18,0	36,0
101	18,4	36,8	73,6	184				7,0	17,5	35,0
102								6,8	17,0	34,0
103	17,9	35,8	71,5	179				6,6	16,5	33,0
104	17,4	34,8	69,6	174				—	—	—
105	16,9	33,9	67,7	169				—	—	—
106	16,5	33,0	65,9	165				—	—	—
107	16,0	32,1	64,2	160				—	—	—
108								—	—	—
109								—	—	—

OCT 1 00376-80 Ctrp. 12

Продолжение табл. 3

Инв. № дубликата		№ 13М.	1
Инв. № подлинника	4321	№ 13В.	10538

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1												
№ изв.	10538												

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранный пирамида с квадратным основанием						Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника							
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
129				11,4	22,9	45,8	114,0				11,4	22,8	45,6	114,0
130				11,2	22,4	44,8	112,0				11,1	22,2	44,5	111,0
131				11,0	21,9	43,8	110,0				10,8	21,7	43,5	108,0
132				10,7	21,4	42,9	107,0				10,6	21,2	42,5	106,0
133				10,5	21,0	42,0	105,0				10,4	20,7	41,5	104,0
134				10,3	20,5	41,1	103,0				10,1	20,3	40,5	101,0
135				10,1	20,1	40,5	101,0				9,9	19,8	39,6	99,0
136				9,9	19,7	39,4	98,5				9,7	19,4	38,8	96,9
137				9,7	19,3	38,6	96,5				9,5	18,9	37,9	94,8
138				9,5	18,9	37,8	94,6				9,3	18,5	37,1	92,8
139				18,5	37,1	92,7					9,1	18,1	36,3	90,8
140				18,2	36,3	90,9								
141				17,8	35,6	89,1								
142														
143														
144														
145														

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1												
№ изм.	10538												

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
146						17,8	35,6	89,1			8,9	17,7	35,5	88,8
147						17,5	35,0	84,7			8,7	17,4	34,8	87,0
148						17,1	34,3	85,7			8,5	17,0	34,1	85,1
149						16,8	33,6	84,1			8,3	16,7	33,4	83,4
150						16,5	33,0		82,5		8,2	16,3	32,7	81,7
151						16,2	31,8	81,0			8,0	16,0	32,0	80,1
152	-					15,9	31,2	79,5	-	-		15,7	31,4	78,5
153	-					15,6	30,6		78,0			15,4	30,8	77,0
154	-					15,3	30,1	76,6			-	15,1	30,2	75,4
155						15,1	29,6		75,2			14,8	29,6	74,0
156						14,8	29,0	73,9				14,5	29,0	72,6
157						14,5	28,5		72,6			14,2	28,5	71,2
158						14,3	28,0							
159														
160														
161														
162														
163														

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4821

№ изм.	1													
№ изв.	10538													

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее														
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника							
	Нагрузка (сила), Н (кгс)														
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	
164					14,0	27,6	70,1					14,0	27,9	70,1	
165						27,1									
166					13,8	27,6	68,9								
167					13,5	27,1	67,7					13,7	27,4	68,6	
168						13,3	26,6	66,6				13,5	26,9	67,3	
169						13,1	26,2	65,5				13,2	26,4	66,1	
170						12,9	25,7	64,4				13,0	25,9	64,8	
171						12,7	25,3	63,3				12,7	25,5	63,7	
172	-	-	-	-		12,5	24,9	62,3	-	-	-	12,5	25,0	62,6	
173	-	-	-	-		12,3	24,5	61,3				12,3	24,6	61,5	
174						12,1	24,1	60,3				12,1	24,2	60,4	
175							11,9	23,7	59,3			11,9	23,7	59,3	
176							11,7	23,4	58,4			11,7	23,3	58,3	
177								11,5	23,0	57,5			11,5	23,0	57,3
178															
179															
180															
181															
182															

OCT 100376-80 Стр. 16

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1												
№ изв.	10538												

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием						Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника							
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
183					11,3	22,6	56,6							
184					11,1	22,3	55,7							11,3 22,6 56,4
185					11,0	21,9	54,9							11,1 22,2 55,4
186					10,8	21,6	54,0							10,9 21,8 54,5
187					10,6	21,3	53,2							10,7 21,4 53,6
188					10,5	21,0	52,4							10,5 21,1 52,7
189					10,3	20,7	51,6							10,4 20,8 52,0
190	-	-	-	-	10,2	20,3	40,9							10,2 20,4 51,1
191					10,0	20,0	50,1							10,0 20,1 50,2
192					9,9	19,8	49,4							9,9 19,8 49,4
193					9,7	19,5	48,7							9,7 19,5 48,7
194					9,6	19,2	48,0							9,6 19,2 47,9
195					-	18,9	47,3							9,4 18,9 47,1
196														
197														
198														
199														
200														

Продолжение табл. 3

Толщина используемого образца (слой), мм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее		Нагрузка (сила), Н (кг)	Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника
	№ ИМ. (0,010) 0,049 (0,005)	№ ИМ. (0,020) 0,098 (0,010)		
201			18,7	46,6
202			18,4	46,0
203			18,1	45,3
204			17,9	44,7
205			17,6	44,1
206			17,4	43,5
207			—	—
208			—	—
209			—	—
210			17,2	42,9
211			16,9	42,3
212			16,7	41,8
213			16,5	41,2
214			16,3	41,0
215			16,0	40,1
216			15,8	40,0
217			—	—
218			—	—
			8,0	16,0
			8,0	40,0

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1											
№ изв.	10538											

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранный пирамида с квадратным основанием						Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника							
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
219						15,8	40,0					7,9	15,8	39,5
220						15,6	39,1					7,8	15,6	39,0
221						15,4	39,0					7,7	15,4	38,4
222						15,2	38,1					7,6	15,1	37,8
223						15,0	37,6					7,5	15,0	37,3
224						14,9	37,1					7,4	14,7	36,8
225						14,7	36,7					7,3	14,5	36,3
226	-					14,5	36,2					7,2	14,3	35,8
227	-					14,3	35,8					7,1	14,1	35,3
228						14,1	35,3						14,0	35,0
229						14,0	34,9						13,7	34,4
230						13,8	34,5						13,6	34,0
231						13,6	34,0							
232														
233														
234														
235														
236														

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1															
№ изм.	10538															

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее														
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника							
	Нагрузка (сила), Н (кгс)														
0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)		
237							13,5	33,6						13,6	34,0
238							13,3	33,2						13,4	33,5
239							13,1	32,8						13,2	33,1
240							13,0	32,5						13,0	32,7
241							12,8	32,1						12,9	32,2
242							12,7	31,7						12,7	32,0
243							12,5	31,3						12,6	31,4
244	-	-	-	-	-		12,4	31,0						12,4	31,0
245							12,2	30,6						12,3	30,7
246							12,1	30,3						12,1	30,3
247							12,0	30,0							29,9
248							11,8	29,6						12,0	29,5
249							11,7	29,3							
250															
251															
252															
253															
254															

ОСТ 100376-80 стр. 20

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1												
№ изв.	10538												

Продолжение табл. З

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
255						11,6	28,9					11,7	29,2	
256						11,4	28,6						28,8	
257						11,3	28,3					11,5	28,5	
258						11,2	28,0					11,4	28,1	
259						11,1	27,7					11,3	27,8	
260						11,0	27,4					11,1	27,5	
261						10,8						11,0	27,1	
262	-	-	-	-	-	10,7	26,8	-	-	-	-	10,9	26,8	
263						10,6	26,5					10,7	26,5	
264						10,5	26,2					10,6	26,2	
265						10,4	26,0					10,5	25,9	
266						10,3	25,7					10,4	25,6	
267													10,3	25,4
268														
269														
270														
271														
272														

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1													
№ изв.	10538													

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранный пирамида с квадратным основанием							Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
273								10,2	25,4					
274								10,1	25,1					10,1
275								10,0	24,9					10,0
276								9,9	24,6					9,9
277								9,8	24,4					9,8
278								9,7	24,1					9,7
279								9,6	23,9	-	-	-		9,6
280	-	-	-	-	-			9,5	23,6	-	-	-		9,5
281								9,4	23,4					9,4
282								-	23,2					9,3
283								9,6	22,9					9,2
284								-	22,7					9,1
285									22,5					9,0
286														
287														
288														
289														
290														

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1*												
№ изм.	10538												

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее														
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника							
	Нагрузка (сила), Н (кгс)														
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	
291							22,3						9,0	22,4	
292							22,1						8,9	22,2	
293							21,8						8,8	22,0	
294							21,6						8,7	21,7	
295							21,4						8,6	21,5	
296							21,2						8,5	21,3	
297							21,0						8,4	21,1	
298							20,8						8,3	20,8	
299							20,6							20,6	
300							20,4						8,2	20,4	
301							20,2						8,1	20,2	
302							20,1							8,0	20,0
303							19,9								
304															
305															
306															
307															
308															

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1												
№ изв.	10538												

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)
309							19,9						7,9	
310							19,7							19,8
311							19,5							19,6
312							19,3							19,4
313							19,2							19,2
314							19,0							19,0
315							18,8							18,8
316							18,6							18,7
317	-	-	-	-	-	1	18,5	-	-	-	-	-	-	18,5
318							18,3							18,3
319							18,1							18,1
320							18,0							17,9
321							17,8							
322														17,8
323														
324														
325														
226														
327							17,7							

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4321

№ изм.	1												
№ изм.	10538												

Продолжение табл. 3

Толщина испытуемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием							Трехгранный пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника						
	Нагрузка (сила), Н (кгс)													
0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,500)	0,981 (0,100)	1,962 (0,200)	4,905 (0,500)	
328	-	-	-	-	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-	17,6
329														17,4
330							17,4							