

УДК 389.14

Группа Т80

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОСТ 1 00376-80

На 25 страницах

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

Введен впервые

№ изм.	1
№ изв.	10538

Распоряжением Министерства от 24 июня 1980 г.

№ 087-16

срок введения установлен с 1 июля 1981 г.

4321

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 испытываемого 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 испытываемого 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 испытываемого образца обрабатывается в виде плоскости так, чтобы края отпечатка были достаточно отчетливы для измерения его размера с требуемой точностью;
- при подготовке поверхности испытываемого образца необходимо принять меры предосторожности против возможного изменения твердости испытываемого образца вследствие нагрева или наклепа 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 испытываемое изделие стального закаленного шарика определенного диаметра под действием заданной нагрузки (силы) в течение определенного времени.

№ изм.	1
№ изв.	10538

4321

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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)	10	30
б	5,0	7370 (750)		
в	2,5	1840 (187,5)		
г	10,0	9810 (1000)		
д	5,0	2460 (250)	-	60
е	2,5	613 (62,5)		
ж	10,0	2460 (250)		
з	5,0	613 (62,6)		
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			80
1,2		450-400	200		130	
1,3		370	185		120	

№ изм. 1

№ изв. 10538

4321

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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	80
1,7		280	140		95	
1,9		250			85	
2,0		240			110	
3,0	450-320	160	80			
4,0	240	140		80		
5,0	190					
6,0	160		140	80		
7,0	140	140	80	80		
8,0						

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			25							
0,9			270			22							
1,0			240			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	8						
4,0	240	130	80	40	20	10							
5,0	190		65	35	16	8							
6,0	160	65	13										
7,0	140	130	45	35	11								
8,0	130	130	40	10	8								
9,0			9										
10,0			35	8									

№ изм. 1
№ изв. 10538

4321

Инв. № дубликата
Инв. № 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 четырехгранной 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 испытываемого образца.

Таблица 4

Толщина испытываемого 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						143
3,0						
4,0						
5,0						

1

№ изм.
№ изв.

10538

4321

Инв. № дубликата

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 испытываемого образца.

Таблица 5

Толщина испытываемого 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	-
4,0	-	-	-	-	-	46
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. 1.

№ изв. 10538

4321

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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

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

Перевод чисел твердости HRC в числа твердости $HRC_{\text{э}}$ 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 испытываемого образца.

Таблица 6

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

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.

№ изм. 1

№ изв. 10538

4321

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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 испытываемого образца.

Таблица 7

Толщина испытываемого 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

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

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

Таблица 1

Толщина испытываемого 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							Бицилиндр														
	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)	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)								
1																							351,0	702,0	1406,0	3513,0	7026,0	-								
2															1791,0	3582,0	7164,0						132,0	264,0	528,0	1323,0	2646,0	5203,0								
3															796,0	1592,0	3184,0						69,3	138,0	277,0	692,0	1385,0	2771,0	6929							
4															447,0	895,0	1791,0	4477,0	8955,0					45,6	91,0	182,0	456,0	912,0	1825,0	4564						
5															286,0	573,0	1146,0	2865,0	5731,0					32,7	65,5	131,0	327,0	655,0	1310,0	3276						
6	579,0	1158,0	2318,0					490,0	981,0	1962,0	4906				199,0	398,0	796,0	1990,0	3980,0					25,0	50,2	100,0	250,0	501,0	1003,0	2509						
7															146,0	292,0	584,0	1462,0	2924,0	5848					19,6	39,3	78,5	196,0	392,0	785,0	1963					
8	371,0	742,0	1483,0	3708				314,0	628,0	1256,0	3140	6280			112,0	223,0	447,0	1119,0	2239,0	4477					16,0	32,2	64,4	160,0	321,0	643,0	1609					
9	263,0	515,0	1030,0	2575	5149										82,0	163,0	326,0	822,0	1645,0	3289					13,3	26,7	53,4	133,0	267,0	534,0	1335					
10	189,0	378,0	757,0	1892	3784			218,0	436,0	872,0	2180	4361			67,1	134,0	268,0	670,0	1342,0	2683	6709					11,5	22,9	45,9	114,0	229,0	459,0	1147				
11															55,8	111,0	223,0	557,0	1115,0	2231	5577					9,9	19,9	39,7	99,0	198,0	397,0	993				
12	145,0	290,0	579,0	1448	2897										47,1	94,0	188,0	471,0	942,0	1884	4710					8,8	17,7	35,4	88,5	177,0	354,0	885				
13	114,0	229,0	458,0	1144	2289										40,3	80,0	161,0	406,0	806,0	1608	4030					7,7	15,5	31,0	77,5	155,0	310,0	775				
14															34,9	69,7	139,0	348,0	697,0	1394	3487					6,9	13,9	27,9	69,7	139,0	279,0	697				
15	92,7	185,4	371,0	927	1854	3708									30,5	61,1	122,0	304,0	609,0	1218	3047					6,3	12,6	25,2	62,9	125,0	251,0	629				
16	76,6	153,2	306,0	766	1532	3065									26,8	53,7	107,0	268,0	537,0	1074	2685						11,4	22,8	45,7	114,0	228,0	457,0	1147			
17															23,8	47,7	95,0	238,0	476,0	953	2384						10,4	20,7	41,4	103,0	207,0	414				
18	64,4	128,8	258,0	644	1288	2575									21,3	42,6	85,0	213,0	426,0	852	2131							19,2	38,4	76,8	192,0	384,0	768			
19	54,9	109,7	219,0	549	1097	2194									19,2	38,3	77,0	191,0	383,0	766	1916							17,6	35,2	70,4	176,0	352,0	704			
20	47,3	94,6	189,0	473	946	1892									17,3	34,6	69,3	173,0	346,0	693	1732							16,4	32,8	65,6	164,0	328,0	656			
21															15,7	31,5	62,9	157,0	315,0	629	1574								15,0	30,0	60,0	150,0	300,0	600		
22	41,2	82,4	165,0	412	824	1648									14,4	28,7	57,4	144,0	287,0	574	1436								14,0	28,0	56,0	140,0	280,0	560		
23	36,2	72,4	145,0	362	724	1448	3621								13,2	26,3	52,6	131,0	263,0	526	1315								13,2	26,4	52,8	132,0	264,0	528		
24															12,1	24,1	48,3	120,0	242,0	483	1209								12,3	24,6	49,2	123,0	246,0	492		
25	32,1	64,2	128,0	321	642	1283	3208								11,2	22,3	44,6	111,0	223,0	446	1116								11,6	23,2	46,4	116,0	232,0	464		
26	28,6	57,2	114,0	286	572	1144	2861								10,3	20,6	41,3	103,0	206,0	413	1033								11,1	22,2	44,4	111,0	222,0	444		
27	25,7	51,4	103,0	257	514	1027	2568								9,8	19,1	38,3	98,0	192,0	383	958															
28															8,9	17,8	35,7	89,0	178,0	356	892															
29	23,2	46,4	92,7	232	464	927	2318								8,1	16,2	32,5	81,0	163,0	325	814															
30	21,0	42,0	84,1	210	420	841	2102								7,6	15,2	30,5	76,1	152,0	304	762															
31															7,1	14,2	28,5	71,4	143,0	285	714															
32	19,2	38,3	76,6	192	383	766	1915								6,7	13,4	26,8	67,1	134,0	268	671															
33	17,5	35,0	70,1	175	351	701	1752																													
34															12,6	25,3	50,6	126,0	252,0	504	1262															
35	16,1	32,2	64,4	161	322	644	1609								11,9	23,8	47,6	119,0	238,0	476	1192															
36	14,8	29,7	59,3	148	297	593	1483								11,2	22,5	45,0	112,0	225,0	450	1125															
37	13,7	27,4	54,9	137	274	549	1371								10,6	21,3	42,6	106,0	213,0	426	1065															
38															10,0	20,1	40,2	100,0	201,0	402	1005															
39	12,7	25,4	50,9	127	254	509	1272								9,5	19,1	38,2	95,0	191,0	382	955															
40	11,8	23,6	47,3	118	236	473	1182								9,1	18,2	36,4	91,0	182,0	364	915															
															8,6	17,3	34,6	86,0	173,0	346	865															

№ изм. 1
 № изв. 10538
 Инв. № дубликата 4321
 Инв. № подлинника

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								11,6	23,2	46,4	116,0	232,0	464	1161							8,2	16,5	41,2	80,7	165,0	412
42	11,0	22,0	44,1	110,0	221,0	441	1102	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	10,0	20,0	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	9,3	18,7	37,3	93,0	186,0	373	933							7,1	14,3	35,9	71,8	143,0	359
45								8,7	17,4	34,9	87,2	174,0	348	872							6,8	13,7	34,3	68,7	137,0	343
46	9,0	18,1	36,2	90,5	181,0	362	905	8,2	16,3	32,7	81,7	163,0	326	816												
47	8,5	17,0	34,0	85,1	170,0	341	851	7,7	15,3	30,6	76,6	153,0	306	766												
48								7,2	14,4	28,8	72,0	144,0	288	720												
49	8,0	16,0	32,1	80,2	160,0	321	802	6,8	13,6	27,2	67,9	135,0	271	679												
50	7,6	15,1	30,3	75,7	151,0	303	757	6,4	12,8	25,6	64,0	128,0	256	640												
51								6,1	12,1	24,2	60,5	121,0	242	605												
52	7,1	14,3	28,6	71,5	143,0	286	715	5,7	11,5	22,9	57,3	114,0	229	573												
53	6,8	13,5	27,1	67,7	135,0	271	677	5,4	10,9	21,7	54,3	108,0	217	543												
54	6,1	12,8	25,7	64,2	128,0	257	642	5,2	10,3	20,6	51,6	103,0	206	516												
55								4,9	9,8	19,6	49,0	98,1	196	490												
56		12,2	24,4	60,9	122,0	244	609	4,6	9,2	18,4	46,6	93,2	186	466												
57		11,6	23,2	57,9	116,0	232	579	4,3	8,6	17,2	43,8	87,6	175	438												
58								4,0	8,0	16,0	40,0	80,0	160	400												
59								3,8	7,6	15,2	38,4	76,8	154	386												
60		10,5	21,0	52,6	105,1	210	526	3,5	7,0	14,0	35,0	70,0	140	350												
61								3,2	6,4	12,8	32,0	64,0	128	320												
62		10,0	20,1	50,1	100,3	201	501	3,0	6,0	12,0	30,0	60,0	120	300												
63								2,8	5,6	11,2	28,0	56,0	112	280												
64		9,6	19,2	47,9	95,8	192	479	2,6	5,2	10,4	26,0	52,0	104	260												
65		9,2	18,3	45,8	91,6	183	458	2,4	4,8	9,6	24,0	48,0	96	240												
66								2,2	4,4	8,8	22,0	44,0	88	220												
67		8,8	17,5	43,8	87,6	175	438	2,0	4,0	8,0	20,0	40,0	80	200												
68		8,4	16,8	42,0	83,9	168	420	1,8	3,6	7,2	18,0	36,0	72	180												
69								1,6	3,2	6,4	16,0	32,0	64	160												
70		8,0	16,1	40,2	80,5	161	402	1,4	2,8	5,6	14,0	28,0	56	140												
		7,7	15,4	38,6	77,2	154	386	1,2	2,4	4,8	12,0	24,0	48	120												

1
№ изм. 10538
№ изв.

4321

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

Продолжение табл. 2

Толщина испытываемого 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)			
71			14,8	37,1	74,2	148	371		7,4															
72									7,1	14,8	37,0	74,2	148	371							13,6	27,4	54,8	137
73			14,3	35,6	71,3	143	356														13,3	26,6	53,3	133
74			13,7	34,3	68,6	137	343		6,8	14,2	35,5	71,1	142	355							12,9	25,9	51,9	129
75									6,5	13,6	34,1	68,1	136	341							12,6	25,2	50,5	126
76			13,2	33,0	66,0	132	330														12,2	24,6	49,2	123
77			12,7	31,8	63,6	127	318			13,1	32,7	65,4	130	327							11,9	24,0	47,9	119
78										12,5	31,4	62,8	125	314							11,6	23,3	46,7	117
79			12,3	30,6	61,3	123	306														11,3	22,7	45,5	114
80			11,8	29,6	59,1	118	296																	
81										12,1	30,1	60,4	120	301										
82			11,4	28,5	57,1	114	285			11,6	29,0	58,1	116	290										
83																								
84			11,0	27,6	55,1	110	276			11,2	27,9	55,9	111	279										
85			10,7	26,6	53,3	107	266			10,8	26,9	53,8	107	269										
86			10,3	25,8	51,5	103	257																	
87										10,4	25,9	51,9	103	259										
88			10,0	24,9	49,8	99,7	249			10,0	25,0	50,1	100	250										
89			9,6	24,1	48,2	96,5	241			9,7	24,1	48,3	96	242										
90			9,3	23,4	46,7	93,4	234			9,3	23,3	46,7	93	233										
91																								
92			9,1	22,6	45,3	90,5	226			9,0	22,5	45,1	90	225										

1
№ изм. 10538
№ изв.

4321

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

Продолжение табл. 3

Инв. № дубликата	№ изм.	1							
Инв. № подлинника	№ изв.	10538	4321						

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					Треугольная 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	32,4	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							
153					15,6	30,6	78,0					15,7	31,4	78,5
154					15,3	30,1	76,6					15,4	30,8	77,0
155					15,1	29,6	75,2					15,1	30,2	75,4
156					14,8	29,0	73,9					14,8	29,6	74,0
157					14,5	28,5	72,6					14,5	29,0	72,6
158					14,3	27,6	71,3					14,2	28,5	71,2

Продолжение табл. 3

Инв. № дубликата		№ изм.		1											
Инв. № подлинника		№ изв.		10538											
4321															
Толщина: испытуемого образца (слоя), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее												4,905 (0,500)		
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием						Трехгранная пирамида с основанием в виде равностороннего треугольника								
Нагрузка (сила), Н (кгс)													14,0	27,9	70,1
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)			
164				14,0	27,6	70,1							14,0	27,9	70,1
165					27,1										
166				13,8	27,6	68,9							13,7	27,4	68,6
167				13,5	27,1	67,7							13,5	26,9	67,3
168				13,3	26,6	66,6							13,2	26,4	66,1
169				13,1	26,2	65,5							13,0	25,9	64,8
170				12,9	25,7	64,4									
171				12,9	25,7	64,4									
172				12,9	25,7	64,4									
173				12,7	25,3	63,3							12,7	25,5	63,7
174				12,5	24,9	62,3							12,5	25,0	62,6
175															
176				12,3	24,5	61,3							12,3	24,6	61,5
177				12,1	24,1	60,3							12,1	24,2	60,4
178															
179				11,9	23,7	59,3							11,9	23,7	59,3
180				11,7	23,4	58,4							11,7	23,3	58,3
181															
182				11,5	23,0	57,5							11,5	23,0	57,3

Продолжение табл. 3

Инв. № дубликата	4821	№ изм.	1
Инв. № подлинника		№ изв.	10538

Толщина испытываемого образца (слой), мкм, не менее	Число микротвердости для формы рабочей части алмазных наконечников и нагрузки (силы), не менее													
	Четырехгранная пирамида с квадратным основанием					Треугольная 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					12,0	29,9	
248						11,8	29,6					12,0	29,5	
249						11,7	29,3							

Продолжение табл. 3

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

Толщина испытываемого 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)	0,049 (0,005)	0,098 (0,010)	0,196 (0,020)	0,490 (0,050)	0,981 (0,100)		
255				1,962 (0,200)	4,905 (0,500)						11,7	29,2
256				11,6	28,9							28,8
257				11,4	28,6						11,5	28,5
258				11,3	28,3						11,4	28,1
259				11,2	28,0						11,3	27,8
260				11,1	27,7						11,1	27,5
261				11,0	27,4						11,0	27,1
262				10,8	26,8						10,9	26,8
263				10,7	26,5						10,7	26,5
264				10,6	26,2						10,6	26,2
265				10,5	26,0						10,5	25,9
266				10,4	25,7						10,4	25,6
267				10,3	25,4						10,3	25,4

