

Метод Бринелля

Твердость по Бринеллю может быть определена как усилие, прикладываемое к твердому объекту (стальному шарик), разделенное на площадь отпечатка, которое оставляет стальной шарик в материале. Усилие рассчитывается как давление (N/мм², кгс/м², PSI).

Метод Роквелла

Тест твердости по Роквеллу основан на дифференциальной зависимости глубины отпечатка, произведенного на поверхности образца первичным (начальным) и вторичным (основным) грузом. Различие в глубине проникновения между двумя грузами обеспечивает измерение твердости. Разница прочитывается как расстояние (мм, дюймы). Существует несколько систем Роквелла для различных диапазонов твердости. Масштаб В (HRB) используется для относительно мягких металлов, при этом используется стальной шарик, в то время как для шкалы С (HRC), для твердых металлов, применяется алмазный конус. Числа твердости по Роквеллу не пропорциональны единицам твердости по Бринеллю.

Метод Виккерса

Испытательный метод твердости по Виккерсу (HRV) отличается от метода Роквелла (HRC), при этом испытательный метод основан на вдавлении алмазной пирамиды с прямыми гранями. Число твердости равно нагрузке, разделенной на площадь поверхности прямоугольного отпечатка. Твердость по Виккерсу - самый точный испытательный метод для очень твердых материалов, и может использоваться на тонких листовых материалах.

Предел прочности

Предел прочности может быть определен как количество нагрузки, которое требуется для преодоления силы сопротивления материала структурному отказу. Предел прочности прочитан как напряжение и имеет цену давления (N/мм², кгс/м², PSI).

Миллиграмм-сила

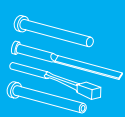
Обсуждаемая сила единицы килограмма (кгс, часто только кг) или килограмм-сила (к) определена как сила, проявленная на один килограмм массы в стандартной Земной силе тяжести. Хотя гравитация Земли изменяется как функция положения на земле, и это здесь определено как 9.80665 м/с². Таким образом, одна сила килограмма по определению равна 9.80665 Ньютонам. 1 сила килограмма никогда не была частью Международной системы Единиц (СИ), который был введен в 1960. Единица силы в системе СИ - Ньютон.





Твердость по Бринеллю BHN 10 мм стальной шарик 3000 кг нагрузки	Предел прочности N/mm ² (MPa)	Твердость по Виккерсу HV Алмазная призма 30 кг нагрузки	Твердость по Роквеллу		Твердость по Шору SH
			HRC Алмазная призма 150 кг нагрузки	HRB 1/16 стальной шар 100 кг нагрузки	
96	343	96	-	55	-
103	363	103	-	61	-
111	402	111	-	66	-
121	432	121	-	70	-
131	471	131	-	74	-
143	510	143	-	78	-
149	530	149	-	80	-
156	540	156	-	82	-
163	559	163	-	85	-
170	579	170	-	88	-
179	598	179	-	89	-
183	608	183	-	90	30
187	628	187	-	91	31
192	638	192	-	92	-
197	657	197	-	93	32
201	667	201	-	94	33
207	687	207	16	95	34
212	697	212	17	96	34
217	716	217	18	97	35
223	736	223	19	98	36
229	765	229	20	99	37
235	775	235	22	100	38
241	795	245	23	100	39
248	814	256	24	101	40
255	834	266	25	102	41
262	853	276	26	103	42
269	883	285	27	104	43
277	903	292	28	105	44
285	932	302	29	107	45
293	952	310	30	108	46
302	981	319	32	109	47
311	1020	327	33	109	48
321	1050	338	34	110	49
331	1079	346	36	110	50
341	1118	359	37	111	52
352	1158	370	38	112	53
363	1197	382	39	112	54
375	1236	394	40	113	55
388	1285	407	41	114	57
401	1334	421	42	114	58
415	1383	437	44	115	60
430	1442	453	45	-	62
444	1491	471	46	-	63
461	1570	491	48	-	66
478	1628	510	49	-	67
495	1717	534	51	-	70
514	1815	566	52	-	73
533	-	586	53	-	75
546	-	608	54	-	76
559	-	625	55	-	78
571	-	645	56	-	80
583	-	664	57	-	81
594	-	682	58	-	83
606	-	706	59	-	84
616	-	726	60	-	86
627	-	749	61	-	87
636	-	770	62	-	89
649	-	800	63	-	91
660	-	830	64	-	92
670	-	862	65	-	94
680	-	898	66	-	95
689	-	934	67	-	97
700	-	980	68	-	98

Приведенные здесь значения могут быть использованы только как справочные данные.



Корректирующие коэффициенты измерения HRC "C" на цилиндрической поверхности

Отображаемое значение (то, что мы можем увидеть на дисплее испытательной машины при замере твердости)									Реальное
ø 2 mm	ø 3 mm	ø 4 mm	ø 5 mm	ø 6 mm	ø 7 mm	ø 8 mm	ø 9 mm	ø 10 mm	HRC
15,0	18,5	22,0	24,0	25,0	26,0	26,5	27,0	27,5	30
16,5	20,0	23,0	25,0	26,0	27,0	27,5	28,0	28,5	31
18,0	21,0	24,0	26,0	27,5	28,0	29,0	29,5	29,5	32
19,0	22,5	25,5	27,5	28,5	29,0	30,0	30,5	30,5	33
20,5	23,5	26,5	28,5	29,5	30,5	31,0	31,5	32,5	34
21,5	25,0	27,5	29,5	30,5	31,5	32,0	32,5	33,0	35
23,0	26,0	29,0	30,5	31,5	32,5	33,0	33,5	34,0	36
24,5	27,5	30,0	31,5	33,0	33,5	34,0	34,5	35,0	37
25,5	28,5	31,0	33,0	34,0	34,5	35,0	35,5	36,0	38
27,0	30,0	32,5	34,0	35,0	35,5	36,5	36,5	37,0	39
28,5	31,0	33,5	35,0	36,0	37,0	37,5	37,5	38,0	40
29,5	32,5	34,5	36,0	37,0	38,0	38,5	39,0	39,0	41
31,0	33,5	36,0	37,5	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0	42
32,0	35,0	37,0	38,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43
33,5	36,0	38,0	39,5	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	44
35,0	37,5	39,5	40,5	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	45
36,0	38,5	40,5	42,0	42,5	43,5	43,5	44,0	44,5	46
37,5	40,0	41,5	43,0	43,5	44,5	45,0	45,0	45,5	47
39,0	41,0	43,0	44,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,5	48
40,0	42,0	44,0	45,0	46,0	46,5	47,0	47,5	47,5	49
41,5	43,5	45,0	46,5	47,0	47,5	48,0	48,5	48,5	50
43,0	44,5	46,5	47,5	48,0	48,5	49,0	49,5	49,5	51
44,0	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5	50,0	50,5	51,0	52
45,5	47,0	48,5	49,5	50,5	51,0	51,0	51,5	52,0	53
46,5	48,5	50,0	51,0	51,5	52,0	52,5	52,5	53,0	54
48,0	49,5	51,0	52,0	52,5	53,0	53,5	53,5	54,0	55
49,5	51,0	52,0	53,0	53,5	54,0	54,5	54,5	55,0	56
50,5	52,0	53,5	54,0	54,5	55,0	55,5	56,0	56,0	57
52,0	53,5	54,5	55,5	56,0	56,0	56,5	57,0	57,0	58
53,5	54,3	55,5	56,5	57,0	57,5	57,5	58,0	58,0	59
54,5	56,0	57,0	57,5	58,0	58,5	58,5	59,0	59,0	60
56,0	57,0	58,0	58,5	59,0	59,5	60,0	60,0	60,5	61
57,5	58,5	59,0	59,5	60,0	60,5	61,0	61,0	61,5	62
58,5	59,5	60,5	61,0	61,5	61,5	62,0	62,0	62,5	63
60,0	61,0	61,5	62,0	62,5	62,5	63,0	63,0	63,5	64
61,0	62,0	62,5	63,0	63,5	64,0	64,0	64,5	64,5	65
62,5	63,5	64,0	64,0	64,5	65,0	65,0	65,5	65,5	66
64,0	64,5	65,0	65,5	65,5	66,0	66,0	66,5	66,5	67
65,0	66,0	66,0	66,5	66,5	67,0	67,5	67,5	67,2	68

Таблица состава сплавов

Тип сплава	Артикул	EN	AFNOR	AISI
WS	1.2067	100 Cr 6	100 C6	~L3
	1.2510	100 MnCrW 4	90MCWV 5	O1
	1.2210	115 CrV 3	115 CV 3	L2
WAS	1.2343	X 38 CrMoV 5	Z 38 CDV 5	H11
	1.2344	X 40 CrMoV 5 1	Z 40 CDV 5	H13

Сплавы, постоянно используемые **D-M-E** выделены жирным

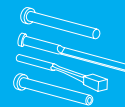


Таблица перевода D-M-E нормальных размеров (дюймы в миллиметры)

Дюймы	Значение	мм
3/64	0.046	1,190
1/16	0.062	1,587
5/64	0.078	1,984
3/32	0.093	2,381
7/64	0.109	2,778
1/8	0.125	3,175
9/64	0.140	3,571
5/32	0.156	3,968
11/64	0.171	4,365
3/16	0.187	4,762
13/64	0.203	5,159
7/32	0.218	5,556
15/64	0.234	5,953
1/4	0.250	6,350
17/64	0.265	6,746
9/32	0.281	7,143
19/64	0.296	7,540
5/16	0.312	7,937
21/64	0.328	8,334
11/32	0.343	8,731
23/64	0.359	9,128
3/8	0.375	9,525
25/64	0.390	9,921
13/32	0.406	10,318
27/64	0.420	10,715
7/16	0.437	11,112
29/64	0.450	11,509
15/32	0.468	11,906
31/64	0.480	12,303
1/2	0.500	12,700
17/32	0.530	13,493
9/16	0.562	14,287
5/8	0.625	15,875
11/16	0.687	17,462
3/4	0.750	19,050
7/8	0.875	22,225
1	1	25,400

