Р У К О В О Д Я Щ И Й Т Е Х Н И Ч Е С К И Й М А Т Е Р И А Л

Конструкторские нормы

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Переводные таблицы твердости

РТМ 3- I947-9I

gost.e-ecolog.ru

УДК 620.178 Группа В09

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Конструкторские нормы РТМ 3-

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ 1947-91

Переводные таблицы твердости

ОКСТУ 0070

Дата введения 01.07.92

Настоящий руководящий технический материал содержит соотношения между значениями твердости черных и цветных металлов и их сплавов, измеряемых методами по Бринеллю, Роквеллу, Супер-Роквеллу и Виккерсу.

1. Соотношения между значениями твердости и временным сопротивлением разрыву должны соответствовать приведенным в табл.1.

Значения чисел твердости по Роквеллу приведены для наконечника с алмазным конусом:

по шкале С(HRCэ) при усилии 1471 Н (150 кгс);

по шкале А(HRA) при усилии 588 Н (60 кгс).

Значения чисел твердости по Роквеллу по шкале В (HRB) приведены для стального шарика диаметром D = 1,588 мм при усилии 981 Н (100 кгс).

Значение чисел твердости по Супер-Роквеллу приведены для наконечника с алмазным конусом:

по шкале N15 (HRN15) при нагрузке 147 Н (15 кгс);

по шкале N30 (HRN30) при нагрузке 294 Н (30 кгс);

Инв.№

по шкале *N*45 (HRN45) при нагрузке 44I Н (45 кгс).

Значения чисел твердости по Бринеллю приведены для шарика диаметром D = I0 мм при усилии 29420 Н (3000 кгс):

стального - при твердости металлов менее 450 единиц (НВ);

из твердого сплава - при твердости металла более 450 единиц (HBW) и продолжительности выдержки от I0 до I5 с.

Значение чисел твердости по Виккерсу приведены при нагрузке 294 Н (30 кгс) и времени выдержки от I0 до I5 с.

Таблица 1

Значение твердости								Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)				
по Роквеллу			по Супер-Роквеллу			по Бринеллю		по Виккерсу, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	углеродистая	хромансиль	хромоникелевая	хромомолибденовая	хромистая
Шкала						Диаметр отпечатка, мм	Значение твердости, Н/мм^2 (кгс/мм^2)						
C	A	B	*N*15	*N*30	*N*45								
Обозначение твердости							Обозначение твердости						
HRCэ	HRA	HRB	HR*N*15	HR*N*30	HR*N*45		HB(HBW)	HV					
65,5	84		92,5	81,5	71,5	2,35	682	–			2346 (239)	2273 (232)	
65	83,5		92	81	71	2,36	676	845			2325 (237)	2253 (230)	
64,5	83			80,5	70,5	2,37	670	832			2305 (235)	2233 (228)	
64			91,5	80	70	2,38	664	817			2285 (233)	2213 (226)	
63,5	82,5			79,5	69,5	2,39	659	800	–		2265 (231)	2194 (224)	–
63			91	79	68,5	2,40	653	785			2245 (229)	2175 (222)	
62,5	82		90,5	78,5	68	2,41	648	770			2276 (232)	2156 (220)	
62				78	67,5	2,43	637	760		–	2188 (223)	2120 (216)	
61,5	81,5	–	90	77,5	67	2,44	632	745			2169 (221)	2102 (214)	2232 (228)
61				77	66,5	2,46	621	732			2132 (218)	2066 (211)	2194 (224)
60,5	81		89,5	76,5	66	2,48	611	720	2225 (227)		2087 (214)	2032 (207)	2157 (220)
60				76	65,5	2,49	606	710	2206 (225)		2079 (212)	2015 (206)	2139 (218)
59,5	80,5		89	75,5	65,5	2,51	601	698	2170 (221)		2045 (209)	1981 (202)	2104 (215)
59				75	64	2,53	587	686	2134 (218)		2011 (205)	1949 (199)	2069 (211)
58,5	80		88,5		63,5	2,54	582	674	2116 (216)		1995 (204)	1933 (197)	2052 (210)
58				74,5	63	2,56	573	669	2082 (212)	2105 (215)	1962 (200)	1902 (194)	2019 (206)
57,5	79,5		88	74	62,5	2,58	564	654	2048 (209)	2069 (211)	1931 (197)	1871 (190)	1987 (203)
57				73,5	62	2,59	560	642	2032 (206)	2051 (209)	1915 (195)	1856 (189)	1970 (201)
56,5	79		87,5	73	61	2,61	555	633	1999 (204)	2016 (204)	1885 (192)	1827 (186)	1939 (198)

Продолжение табл.1

Значение твердости									Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)				
по Роквеллу			по Супер-Роквеллу			по Бринеллю		по Виккерсу, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	углеродистая	хромансиль	хромоникелевая	хромомолибденовая	хромистая
Шкала						Диаметр отпечатка, мм	Значение твердости, Н/мм^2 (кгс/мм^2)						
C	A	B	N15	N30	N45		Обозначение	твердости					
Обозначение твердости													
HRCэ	HRA	HRB	HRN15	HRN30	HRN45		HB(HBW)	HV					
56	79		87,5	72,5	60,5	2,63	543	623	I967 (200)	I982 (202)	I855 (I89)	I798 (I83)	I909 (I95)
55,5	78,5		87	72	60	2,64	538	6I5	I952 (I99)	I965 (200)	I84I (I87)	I784 (I82)	I894 (I93)
55	78			7I,5	59,5	2,66	530	605	I92I (I96)	I932 (I97)	I8I2 (I85)	I756 (I79)	I864 (I90)
54,5			86,5	7I	59	2,68	522	586	I89I (I93)	I900 (I94)	I784 (I82)	I729 (I76)	I835 (I87)
54	77,5			70,5	58,5	2,70	5I4	587	I862 (I90)	I869 (I9I)	I757 (I79)	I702 (I74)	I807 (I84)
53,5			86		58	2,7I	5I0	577	I848 (I89)	I853 (I89)	I743 (I78)	I689 (I72)	I793 (I83)
53	77			70	57,5	2,73	503	569	I8I9 (I86)	I823 (I86)	I7I6 (I75)	I663 (I70)	I766 (I80)
52,5	76,5		85,5	69,5	57	2,75	495	652	I792 (I83)	I794 (I83)	I690 (I72)	I638 (I67)	I739 (I77)
52		-		69	56	2,77	488	552	I765 (I80)	I765 (I80)	I665 (I70)	I6I4 (I65)	I7I3 (I75)
5I,5	76		85	68	55,55	2,79	48I	544	I738 (I77)	I736 (I77)	I640 (I67)	I590 (I62)	I689 (I72)
5I					55	2,80	477	535	I725 (I76)	I723 (I76)	I628 (I66)	I578 (I6I)	I675 (I7I)
50,5	75,5		84,5	67,5	54,5	2,82	47I	527	I700 (I73)	I695 (I73)	I604 (I64)	I555 (I59)	I65I (I68)
50					54	2,84	464	5I8	I675 (I7I)	I669 (I70)	I580 (I6I)	I532 (I56)	I626 (I66)
49,5	75		84	67	53,5	2,86	457	508	I65I (I68)	I643 (I68)	I558 (I59)	I5I0 (I54)	I602 (I63)
49				66,5	53	2,88	45I	500	I626 (I66)	I6I7 (I65)	I535 (I57)	I488 (I52)	I580 (I6I)
48,5	74,5		83,5	66	52,5	2,90	448	492	I603 (I63)	I599 (I63)	I5I3 (I54)	I467 (I50)	I557 (I59)
48	74			65,5	52	2,92	438	485	I580 (I6I)	I568 (I60)	I492 (I52)	I446 (I48)	I555 (I59)
47,5			83	65	5I	2,93	435	475	I569 (I60)	I556 (I59)	I48I (I5I)	I436 (I46)	I524 (I55)
47	73,5			64,5	50,5	2,95	429	468	I547 (I58)	I533 (I56)	I460 (I49)	I4I6 (I44)	I503 (I53)

Продолжение табл.1

Значение твердости									Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)				
по Роквеллу			по Супер-Роквеллу			по Бринеллю		по Виккерсу, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	углеродистая	хромансиль	хромоникелевая	хромомолибденовая	хромистая
Шкала						Диаметр отпечатка, мм	Значение твердости, Н/мм^2 (кгс/мм^2)						
C	A	B	N15	N30	N45		Обозначение твердости						
Обозначение твердости													
HRCэ	HRA	HRB	HRN15	HRN30	HRN45		HB(HBW)	HV					
46,5	73,5		82,5	64	50	2,97	423	462	I525 (I57)	I5I0 (I54)	I440 (I47)	I396 (I42)	I482 (I5I)
46	73			63,5	49,5	2,99	4I7	454	I504 (I53)	I487 (I52)	I420 (I45)	I377 (I40)	I46I (I49)
45,5			82	63	49	3,0I	4I2	446	I483 (I5I)	I465 (I49)	I400 (I43)	I358 (I39)	I44I (I47)
45	72,5				48	3,03	406	439	I463 (I49)	I444 (I47)	I38I (I4I)	I339 (I37)	I42I (I45)
44,5	72		8I,5	62,5	47,5	3,05	40I	430	I442 (I47)	I422 (I45)	I362 (I39)	I320 (I35)	I402 (I43)
44				62	47	3,07	395	424	I423 (I45)	I402 (I43)	I344 (I37)	I303 (I33)	I383 (I4I)
43,5	7I,5		8I	6I,5	46,5	3,09	390	4I5	I404 (I43)	I382 (I4I)	I326 (I35)	I285 (I3I)	I364 (I39)
43				6I	46	3,II	385	4I0	I385 (I4I)	I362 (I39)	I308 (I33)	I268 (I29)	I346 (I37)
42,5	7I	-	80,5	60,5	45,5	3,I3	380	404	I366 (I39)	I342 (I37)	I29I (I32)	I25I (I28)	I328 (I35)
42				60	44,5	3,I5	375	397	I348 (I37)	I323 (I35)	I274 (I30)	I235 (I26)	I3II (I34)
4I,5	70,5		80	59,5	44	3,I7	370	390	I330 (I36)	I305 (I33)	I257 (I28)	I2I9 (I24)	I294 (I32)
4I	70		59		43,5	3,I9	366	384	I3I3 (I34)	I296 (I32)	I24I (I27)	I203 (I23)	I277 (I30)
40,5			79,5		43	3,22	359	378	I288 (I3I)	I260 (I29)	I2I7 (I24)	II80 (I20)	I252 (I28)
40	69,5			58,5	42,5	3,24	354	37I	I27I (I30)	I242 (I27)	I20I (I23)	II65 (II9)	I236 (I26)
39,5	69		79	58	42	3,26	350	364	I255 (I28)	I225 (I25)	II86 (I2I)	II50 (II7)	I220 (I24)
39				57,5	4I,5	3,28	345	358	I239 (I26)	I209 (I23)	II7I (II9)	II36 (II6)	I205 (I23)
38,5	68,5		78,5	57	40,5	3,30	34I	352	I223 (I25)	II92 (I22)	II56 (II8)	II2I (II4)	II90 (I2I)
38			78	56,5	40	3,32	337	345	I2I0 (I23)	II76 (I20)	II4I (II6)	II07 (II3)	II75 (I20)
37,5	68			56	39,5	3,34	333	340	II93 (I22)	II6I (II8)	II27 (II5)	I093 (III)	II60 (II8)

Продолжение табл.1

Значение твердости									Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)				
по Роквеллу			по Супер-Роквеллу			по Бринеллю		по Виккерсу, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	углеродистая	хромансиль	хромоникелевая	хромомолибденовая	хромистая
Шкала						Диаметр отпечатка, мм	Значение твердости, Н/мм^2 (кгс/мм^2)						
C	A	B	N15	N30	N45		Обозначение твердости						
Обозначение твердости													
HRCэ	HRA	HRB	HRN15	HRN30	HRN45		HB(HBW)	HV					
37	68	-	77,5	55,5	39	3,37	326	334	II70 (II9)	II38 (II6)	II06 (II3)	I073 (I09)	II39 (II6)
36,5	67,5			55	38,5	3,39	323	329	II56 (II8)	II23 (II5)	I093 (III)	I060 (I08)	II25 (II5)
36			77		38	3,4I	3I9	324	II42 (II7)	II08 (II3)	I079 (II0)	I047 (I07)	III1 (II3)
35,5	67			54,5	37,5	3,43	3I5	3I8	II28 (II5)	I094 (II2)	I066 (I09)	I034 (I05)	I098 (II2)
35			76,5	54	36,5	3,45	3II	3I3	III4 (II4)	I079 (II0)	I054 (I08)	I022 (I04)	I084 (III)
34,5	66,5			53,5	36	3,48	306	309	I094 (II2)	I059 (I08)	I035 (I07)	I004 (I02)	I065 (I09)
34			76	53	35,5	3,50	302	305	I08I (II0)	I045 (I07)	I022 (I04)	992 (I0I)	I052 (I07)
33,5	66			52,5	35	3,52	298	300	I068 (I09)	I032 (I05)	I0I0 (I03)	980 (I00)	I040 (I06)
33			75,5	52	34,5	3,55	293	296	I050 (I07)	I0I2 (I03)	993 (I0I)	963 (98)	I022 (I04)
32,5	65,5			5I,5	34	3,57	290	292	I037 (I06)	I000 (I02)	98I (I02)	952 (97)	I0I0 (I03)
32			75	5I	33	3,59	286	288	I025 (I05)	988 (I0I)	970 (99)	94I (96)	998 (I02)
3I,5					32,5	3,62	282	284	I008 (I03)	969 (99)	953 (97)	925 (94)	98I (I00)
3I	65		74,5	50,5	32	3,64	278	280	996 (I02)	957 (98)	942 (96)	9I4 (93)	969 (99)
30,5				50	3I	3,66	275	276	985 (I0I)	946 (97)	937 (96)	904 (92)	959 (98)
30	64,5		74	49,5	30,5	3,69	27I	272	968 (99)	929 (95)	9I6 (93)	888 (9I)	943 (96)
29,5			73,5	48,5	29,5	3,7I	268	268	957 (98)	9I7 (94)	905 (92)	878 (90)	932 (95)
29	64			48	29	3,74	263	264	94I (96)	90I (92)	890 (9I)	864 (88)	9I7 (94)
28,5				47,5	28	3,76	260	260	93I (95)	890 (9I)	88I (90)	854 (87)	9I6 (93)
28	63,5		73	46,5	27,5	3,79	256	256	9I5 (93)	875 (89)	876 (89)	840 (86)	892 (9I)

Продолжение табл.1

Значение твердости									Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)				
по Роквеллу			по Супер-Роквеллу			по Бринеллю		по Виккерсу, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	углеродистая	хромансиль	хромоникелевая	хромомолибденовая	хромистая
Шкала						Диаметр отпечатка, мм	Значение твердости, Н/мм^2 (кгс/мм^2)						
C	A	B	N15	N30	N45		Обозначение твердости						
Обозначение твердости													
HRCэ	HRA	HRB	HRN15	HRN30	HRN45		HB(HBW)	HV					
27,5	63,5		72,5	46	26,5	3,81	253	252	905 (92)	864 (88)	857 (87)	831 (85)	882 (90)
27	63	-		45,5	26	3,84	249	249	890 (91)	849 (87)	843 (86)	818 (83)	868 (89)
26,5	62,5		72	45	25	3,86	246	245	880 (90)	840 (86)	834 (85)	809 (83)	858 (88)
26		100	71,5	44,5	24,5	3,89	242	242	866 (88)	825 (84)	820 (84)	796 (81)	845 (86)
25,5	62		71	43,5	24	3,91	240	248	857 (87)	816 (83)	812 (83)	787 (80)	836 (85)
25		99,5		43	23	3,94	236	235	844 (86)	802 (82)	799 (82)	775 (79)	822 (84)
24,5		99	70,5		22	3,96	234	232	835 (85)	793 (81)	790 (81)	767 (78)	814 (83)
24		98,5	70			3,99	230	229	822 (84)	779 (79)	778 (79)	755 (77)	801 (82)
23,5		98				4,01	228	-	813 (83)	771 (79)	770 (79)	747 (76)	793 (81)
23		97,5				4,04	224	224	800 (82)	758 (77)	758 (77)	736 (75)	781 (80)
22,5		97				4,07	221	-	788 (80)	746 (76)	746 (76)	725 (74)	769 (78)
22	-	96,5	-	-	-	4,09	218		780 (80)	738 (75)	739 (75)	717 (73)	761 (78)
21,5		96				4,12	215	215	768 (78)	726 (74)	728 (74)	706 (72)	749 (76)
21		95,5				4,15	212	213	757 (77)	714 (73)	717 (73)	696 (71)	738 (75)
20,5		95				4,17	210	210	753 (77)	706 (72)	710 (72)	689 (70)	731 (75)
20		94,5				4,20	207	207	738 (75)	695 (71)	699 (71)	679 (69)	720 (73)
-		93				4,30	194	-	702 (72)	659 (67)	665 (68)	646 (66)	685 (70)
		91				4,40	187		669 (68)	626 (64)	634 (65)	616 (63)	653 (67)
		89				4,50	179		639 (65)	595 (61)	605 (62)	588 (60)	623 (64)

Продолжение табл.I

Значение твердости									Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)				
по Роквеллу			по Супер-Роквеллу			по Бринеллю		по Виккерсу, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	углеродистая	хромансиль	хромоникелевая	хромомолибденовая	хромистая
Шкала						Диаметр отпечатка, мм	Значение твердости, Н/мм^2 (кгс/мм^2)						
C	A	B	N15	N30	N45		Обозначение твердости						
Обозначение твердости													
HRCэ	HRA	HRB	HRN15	HRN30	HRN45		HB(HBW)	HV					
		86,5				4,60	I70		6I0 (62)	567 (58)	572 (58)	56I 57)	596 (6I)
		84,5				4,70	I63		583 (59)	540 (55)	553 (56)	537 (55)	569 (58)
		82				4,80	I56		558 (57)	5I5 (53)	529 (54)	5I4 (52)	545 (56)
		80				4,90	I49		534 (54)	492 (50)	507 (52)	492 (50)	522 (53)
		77,5				5,00	I43		5I2 (52)	4I7 (43)	486 (50)	472 (48)	50I (5I)
		75				5,I0	I37		49I (50)	450 (46)	466 (48)	453 (46)	480 (49)
		72				5,20	I3I		472 (49)	43I (44)	448 (46)	436 (44)	46I (47)
-	-	70	-	-	-	5,30	I26	-	453 (46)	4I3 (42)	430 (44)	4I8 (43)	443 (45)
		68				5,40	I2I		436 (44)	396 (40)	4I4 (42)	402 (4I)	426 (43)
		65				5,50	II6		4I9 (43)	380 (39)	398 (4I)	387 (39)	4I0 (42)
		63				5,60	III		404 (4I)	365 (37)	384 (39)	373 (38)	395 (40)
		60				5,70	I07		389 (40)	35I (36)	370 (38)	359 (37)	-
		57				5,80	I03		375 (38)	337 (34)	367 (37)	347 (35)	-
		56				5,85	I0I		369 (38)	33I (34)	350 (36)	34I (35)	-

Примечание. В технически обоснованных случаях, на основе фактических данных для конкретных марок материалов допускается установление других соотношений значений твердости по различным шкалам.

2. При определении твердости по Роквеллу на выпуклых цилиндрических поверхностях в результаты измерения твердости должны быть введены поправки, величины которых приведены для шкал А,С и Д (табл.2) и В,F и G (табл.3).

Поправки прибавляются к полученным значениям твердости.

Поправки, прибавляемые к величинам твердости по Роквеллу при измерениях по шкале С на сферических поверхностях вычисляются по формуле

$$\Delta H = 59 \cdot \frac{\left(I - \frac{HR}{160}\right)^2}{d},$$

где ΔH - значения поправок;

HR - значения твердости по Роквеллу, определенное на приборе;

d - диаметр сферы.

Пример расчетных поправок приведены в табл.4.

Поправки при измерении твердости на вогнутых поверхностях должны устанавливаться в НТД на металлопродукцию.

Таблица 2

<table>
<tr><td rowspan="2">Шкала А,С,Д</td><td colspan="9">Радиус кривизны R,мм</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>5,0</td><td>6,5</td><td>8,0</td><td>9,5</td><td>II,0</td><td>I2,5</td><td>I6,0</td><td>I9,0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="9">Величина поправки, мм</td></tr>
<tr><td>20</td><td rowspan="5">-</td><td rowspan="3">-</td><td>-</td><td rowspan="2">2,5</td><td rowspan="2">2,0</td><td rowspan="3">I,5</td><td>I,5</td><td rowspan="2">I,0</td><td rowspan="2">I,0</td></tr>
<tr><td>25</td><td>3,0</td><td rowspan="2">I,0</td></tr>
<tr><td>30</td><td>2,5</td><td>2,0</td><td rowspan="2">I,5</td><td rowspan="3">I,0</td></tr>
<tr><td>35</td><td>3,0</td><td rowspan="2">2,0</td><td rowspan="2">I,5</td><td rowspan="3">I,0</td><td rowspan="4">0,5</td></tr>
<tr><td>40</td><td>2,5</td><td rowspan="3">I,0</td></tr>
<tr><td>45</td><td>3,0</td><td rowspan="2">2,0</td><td rowspan="2">I,5</td><td rowspan="3">I,0</td><td rowspan="3">0,5</td></tr>
<tr><td>50</td><td>2,5</td><td rowspan="2">I,0</td><td rowspan="2">0,5</td></tr>
<tr><td>55</td><td>2,0</td><td>I,5</td><td>I,0</td><td>0,5</td><td>0,5</td><td>0</td></tr>
</table>

Продолжение табл.2

<table>
<tr><td rowspan="2">Шкала А,С,Д</td><td colspan="9">Радиус кривизны R, мм</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>5,0</td><td>6,5</td><td>8,0</td><td>9,5</td><td>II,0</td><td>I2,5</td><td>I6,0</td><td>I9,0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="9">Величина поправки, мм</td></tr>
<tr><td>60</td><td rowspan="2">I,5</td><td rowspan="2">I,0</td><td rowspan="2">I,0</td><td rowspan="6">0,5</td><td rowspan="6">0,5</td><td rowspan="3">0,5</td><td rowspan="2">0,5</td><td rowspan="6">0</td><td rowspan="6">0</td></tr>
<tr><td>65</td></tr>
<tr><td>70</td><td rowspan="2">I,0</td><td rowspan="4">0,5</td></tr>
<tr><td>75</td><td rowspan="3">0,5</td><td rowspan="4">0</td></tr>
<tr><td>80</td><td rowspan="3">0,5</td><td rowspan="3">0</td></tr>
<tr><td>85</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">0</td></tr>
<tr><td>90</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>

П р и м е ч а н и е. Поправки более 3 единиц твердости по шкалам А,С,Д не допускаются.

Таблица 3

<table>
<tr><td rowspan="2">Шкала B,F ,G</td><td colspan="7">Радиус кривизны R,мм</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>5,0</td><td>6,5</td><td>8,0</td><td>9,5</td><td>II,0</td><td>I2,5</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7">Величина поправки, мм</td></tr>
<tr><td>20</td><td rowspan="8">-</td><td rowspan="4">-</td><td>-</td><td rowspan="2">4,5</td><td>4,0</td><td>3,5</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>30</td><td>5,0</td><td>3,5</td><td>3,0</td><td rowspan="2">2,5</td></tr>
<tr><td>40</td><td>4,5</td><td>4,0</td><td rowspan="2">3,0</td><td rowspan="2">2,5</td></tr>
<tr><td>50</td><td>4,0</td><td>3,5</td><td rowspan="2">2,0</td></tr>
<tr><td>60</td><td>5,0</td><td>3,5</td><td>3,0</td><td>2,5</td><td rowspan="2">2,0</td></tr>
<tr><td>70</td><td>4,0</td><td>3,0</td><td>2,5</td><td>2,0</td><td rowspan="2">I,5</td></tr>
<tr><td>80</td><td>5,0</td><td>3,5</td><td>2,5</td><td>2,0</td><td rowspan="2">I,5</td><td rowspan="2">I,5</td></tr>
<tr><td>90</td><td>4,0</td><td>3,0</td><td>2,0</td><td rowspan="2">I,5</td><td>I,0</td></tr>
<tr><td>I00</td><td>3,5</td><td>2,5</td><td>I,5</td><td>I,0</td><td>I,0</td><td>0,5</td></tr>
</table>

П р и м е ч а н и е. Поправки более 5 единиц твердости по шкалам B,F, G не допускаются.

Таблица 4

Шкала С	Диаметр сферы d, мм								
	4,0	6,5	8,0	9,5	II,0	I2,5	I5,0	20,0	25,0
	Величина поправки, мм								
55 HRC	6,4	3,9	3,2	2,7	2,3	2,0	I,7	I,3	I,0
60 HRC	5,8	3,6	2,9	2,4	2,I	I,8	I,5	I,2	0,9
65 HRC	5,2	3,2	2,6	2,2	I,9	I,7	I,4	I,0	

3. При определении твердости по Супер-Роквеллу на цилиндрических выпуклых поверхностях диаметром равным или меньшим 25 мм по шкалам *N*I5, *N*30, *N*45 к значениям твердости прибавляют поправки приведенные в табл.5.

Таблица 5

Шкала *N*I5, *N*30, *N*45	Диаметр, мм					
	3,2	6,4	I0,0	I3,0	I9,0	25,0
	Величина поправки, мм					
20	6,0	3,0	2,0	I,5	I,5	I,5
25	5,5					I,0
30					I,0	
35	5,0	2,5				
40	4,5		I,5	I,0		
45	4,0	2,0				0,5
50	3,5				0,5	
55						
60	3,0	I,5	I,0	0,5		
65	2,5					

Продолжение табл.5

Шкала N15, N30, N45	Диаметр, мм					
	3,2	6,4	10,0	13,0	19,0	25,0
	Величина поправки, мм					
70	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
75	1,5		0,5			
80	1,0	0,5			0	0
85	0,5					
90	0	0	0	0		

Примечание. Для цилиндрических деталей с промежуточными диаметрами величины поправок можно определить линейной интерполяцией.

4. Поправки к значениям твердости для деталей с криволинейными поверхностями, отличными от выпуклых цилиндрических, приведены в приложении 1.

5. При определении твердости по Виккерсу на деталях с радиусом кривизны менее 5 мм для цилиндрических и сферических поверхностей должны быть введены поправочные коэффициенты.

Поправочный коэффициент определяется отношением $\frac{d}{D}$,

где d - диагональ отпечатка, мм;

D - диаметр детали, мм.

5.1. Поправочные коэффициенты используемые для цилиндрических поверхностей с диагоналями отпечатка, расположенными на 45° к оси детали:

для выпуклых поверхностей - табл.6;

для вогнутых поверхностей - табл.7.

Таблица 6

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,009	0,995	0,109	0,940
0,017	0,990	0,119	0,935
0,026	0,985	0,129	0,930
0,035	0,980	0,139	0,925
0,044	0,975	0,149	0,920
0,053	0,970	0,159	0,915
0,062	0,965	0,169	0,910
0,071	0,960	0,179	0,905
0,081	0,955	0,189	0,900
0,090	0,950	0,200	0,895
0,100	0,945		

Таблица 7

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,009	1,005	0,089	1,055
0,017	1,010	0,097	1,060
0,025	1,015	0,104	1,065
0,034	1,020	0,112	1,070
0,042	1,025	0,119	1,075
0,050	1,030	0,127	1,080
0,058	1,035	0,134	1,085
0,066	1,040	0,141	1,090
0,074	1,045	0,148	1,095
0,082	1,050	0,155	1,100

Продолжение табл.7

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,162	1,105	0,196	1,130
0,169	1,110	0,203	1,135
0,176	1,115	0,209	1,140
0,183	1,120	0,216	1,145
0,189	1,125	0,222	1,150

5.2. Поправочные коэффициенты используемые для цилиндрических поверхностей с одной диагональю отпечатка параллельной оси детали:

для выпуклых поверхностей - табл.8;

для вогнутых поверхностей - табл.9.

Таблица 8

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,009	0,995	0,085	0,965
0,019	0,990	0,104	0,960
0,029	0,985	0,126	0,955
0,041	0,980	0,153	0,950
0,054	0,975	0,189	0,945
0,068	0,970	0,243	0,940

Таблица 9

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,008	1,005	0,030	1,020
0,016	1,010	0,036	1,025
0,023	1,015	0,042	1,030

Продолжение табл.9

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,048	I,035	0,097	I,095
0,053	I,040	0,I00	I,I00
0,058	I,045	0,I03	I,I05
0,063	I,050	0,I05	I,II0
0,067	I,055	0,I08	I,II5
0,07I	I,060	0,III	I,I20
0,076	I,065	0,II3	I,I25
0,079	I,070	0,II6	I,I30
0,083	I,075	0,II8	I,I35
0,087	I,080	0,I20	I,I40
0,090	I,085	0,I23	I,I45
0,093	I,090	0,I25	I,I50

5.3. Поправочные коэффициенты используемые для сферических поверхностей:

для выпуклых поверхностей - табл.I0;

для вогнутых поверхностей - табл.II.

Таблица I0

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,004	0,995	0,038	0,960
0,009	0,990	0,043	0,955
0,0I3	0,985	0,049	0,950
0,0I8	0,980	0,055	0,945
0,023	0,975	0,06I	0,940
0,028	0,970	0,067	0,935
0,033	0,965	0,073	0,930

Продолжение табл.I0

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,070	0,925	0,I39	0,885
0,086	0,920	0,I47	0,880
0,093	0,9I5	0,I56	0,875
0,I00	0,9I0	0,I65	0,870
0,I07	0,905	0,I75	0,865
0,II4	0,900	0,I85	0,860
0,I22	0,895	0,I95	0,855
0,I30	0,890	0,206	0,850

Таблица II

$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент	$\frac{d}{D}$	Поправочный коэффициент
0,004	I,005	0,057	I,080
0,008	I,0I0	0,060	I,085
0,0I2	I,0I5	0,063	I,090
0,0I6	I,020	0,066	I,095
0,020	I,025	0,069	I,I00
0,024	I,030	0,07I	I,I05
0,028	I,035	0,074	I,II0
0,03I	I,040	0,077	I,II5
0,035	I,045	0,079	I,I20
0,038	I,050	0,082	I,I25
0,04I	I,055	0,084	I,I30
0,045	I,060	0,087	I,I35
0,048	I,065	0,089	I,I40
0,05I	I,070	0,09I	I,I45
0,054	I,075	0,094	I,I50

6. Перевод чисел твердости HRCэ шкалы С Роквелла в числа твердости HRC шкалы С Роквелла приведено в приложении 2.

7. Соотношение между значениями твердости по Бринеллю и временным сопротивлением для цветных металлов и сплавов должны соответствовать приведенным в табл.I2, I3, I4, I5, I6 и I7.

Таблица I2

Материал	Марка	Способ литья	Вид термической обработки	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Сплавы алюминиевые литейные ГОСТ I583	АКI2 (АЛ2)	D	Т2	50	I50 (I5)
	АК9ч (АЛ4)	ЗМ,ВМ	Т6	70	230 (23)
	АК7ч (АЛ9)	З,В	Т4	50	I80 (I8)
		ЗМ,ВМ	Т6	70	230 (23)
	АК5М (АЛ5)	З,В	Т5		200 (20)
	АМ5 (АЛI9)	З,В,К	Т4		300 (3I)
		З	Т7	80	320 (33)
	АМг6л (АЛ23)	К,D	-	60	220 (22)
		З,К,В	Т4		230 (23)
	АМг6лч (АЛ23-I)	К,D	-		240 (25)
		З,К,В	Т4		250 (26)
	АМгI0 (АЛ27)	З,К,D	Т4	75	320 (33)
	АЦ4Мг (АЛ24)	З,В	Т5	70	270 (28)
	АКI2М2МгН (АЛ25)	К	ТI	90	I90 (I9)

Примечания:

1. Условные обозначения способов литья:

З - литье в песчаные формы;

В - литье по выплавляемым моделям:

К - литье в кокиль;

D - литье под давлением;

М - сплав подвергается модифицированию.

2. Условные обозначения видов термической обработки:

Т1 - искусственное старение без предварительной закалки;

Т2 - отжиг;

Т4 - закалка;

Т5 - закалка и кратковременное (неполное) искусственное старение;

Т6 - закалка и полное искусственное старение;

Т7 - закалка и стабилизирующий отпуск.

Таблица 13

Материал	Марка сплава и состояние поставки заготовки	Вид заготовки	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Сплавы алюминиевые деформируемые ГОСТ 4784	АД1Н	Прессованная и катаная	32	150 (15)
	АМцМ	Катаная	30	130 (13)
	АМцП		40	180 (18)
	АМцН		55	220 (22)
	АМг3М		58	230 (23)
	АМг3П		75	270 (28)
	АМг5М		65	300 (31)
	АМг5Н		100	420 (43)
	АМг6М		70	340 (35)
	АМг6Н		80	380 (39)
	АД31Т	Прессованная	75	170 (17)

Продолжение табл.13

Материал	Марка сплава и состояние поставки заготовки	Вид заготовки	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Сплавы алюминиевые деформируемые ГОСТ 4784	АД31Т1	Прессованная	80	240 (25)
	Д1Т	Штампованная	110	410 (42)
	Д16Т	Катаная	120	440 (45)
	Д16Т1			500 (51)
	АК6Т1	Штампованная	105	410 (42)
	АК8Т1		130	480 (49)
	Д20Т1	Катаная	120	420 (43)
	В93Т1	Штампованная	140	520 (53)
	В65Т	Проволока	90	400 (41)
	В95Т1		150	580 (60)
	АВТ1	Штампованная	85	300 (31)
	АК4-1Т1	Катаная	110	400 (41)
	01420Т1		130	450 (46)
	В96ЦТ1	Прессованная	190	680 (69)
	САС-1		120	260 (27)
	1915Т1			380 (39)
		Катаная	110	360 (36)

Примечание. Условное обозначение состояния заготовок:
М - мягкий, отожженный;
Т - закаленный и естественно состаренный;
Т1- закаленный и искусственно состаренный;
Н - нагартованный;
П - полунагартованный.

Таблица 14

Материал	Марка	Способ литья	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Бронзы оловянные литейные ГОСТ 613	БрО5Ц5С5	К	60	176 (18)
		П		147 (15)
	БрО3Ц7С5Н1	К		206 (21)
		П		176 (18)
	БрО3Ц12С5	К		206 (21)
		П		176 (18)
	БрО10Ф1	К	90	245 (25)
		П	80	215 (22)
	БрО10С10	К	78	196 (20)
		П	65	176 (18)
Бронза оловянная литейная ОСТ 1 90054	БрОСН10-2-3	К	75	245 (25)
Бронза безоловянная литейная ОСТ 1 90054	БрСУН6-2	К	82	255 (26)
Бронзы безоловянные литейные ГОСТ 493	БрА9Ж3Л	К	100	490 (50)
		П		392 (40)
	БрАЖ4Н4Л	К	170	587 (60)
		П	160	
	БрА9Мц2Л	К,П	80	392 (40)
	БрС30	К	25	58 (6)

Продолжение табл.14

Материал	Марка	Способ литья	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Латуни литейные ГОСТ 17711	ЛЦ40С (ЛС59-1Л)	П	70	215 (22)
		К,Ц	80	
	ЛСI6К4 (ЛК80-3Л)	П	100	294 (30)
		К	110	343 (35)
	ЛЦ14К3С3 (ЛКС80-3-3)	П	90	245 (25)
		К	100	294 (30)
	ЛЦ40Мц3Ж (ЛМцЖ55-3-1)	П	90	441 (45)
		К	100	490 (50)
		Д	90	392 (40)
	ЛЦ40Мц1,5 (ЛМц58-2Л)	П	100	372 (38)
		К,Ц	110	392 (40)
	ЛЦ23А6Ж3Мц2 (ЛАЖМц66-6-3-2)	П	160	686 (70)
		К,Ц	165	705 (72)
	ЛЦ40Мц3А (ЛМцА57-3-1)	К,Ц	115	441 (45)

Примечание. Условное обозначение способа литья:
Д – литье под давлением;
П – литье в песчаную форму;
К – литье в кокиль;
Ц – центробежное литье.

Таблица 15

Материал	Марка	Состояние материала	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Латуни, обрабатываемые давлением ГОСТ 15527	Л96	Твердый	130	412 (42)
		Мягкий	50	216 (22)
	Л80	Твердый	140	600 (61)
		Мягкий	55	295 (30)
	Л68	Твердый	145	649 (66)
		Мягкий	55	295 (30)
	Л63	Твердый	150	667 (68)
		Мягкий	60	372 (38)
	ЛС63-3	Твердый	135	540 (55)
		Мягкий	45	295 (30)
	ЛС59-1	Твердый	150	588 (60)
		Мягкий	70	295 (30)
	ЛК80-3	Твердый	170	569 (58)
		Мягкий	95	274 (28)
Сплавы титановые ГОСТ 19807	ВТ1-00	Отожженный	149	300 (31)
			116	450 (46)
	ВТ1-0	Отожженный	163	400 (41)
			131	550 (56)
	ВТ3-1	Отожженный	363	1000(102)
			269	1250(127)
	ОТ4-0	Отожженный	207	500 (51)
			156	650 (66)

Продолжение табл.15

Материал	Марка	Состояние материала	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Сплавы титановые ГОСТ 19807	ОТ4-1	Отожженный	255	600 (61)
			197	750 (77)
	ОТ4	Отожженный	285	700 (71)
			207	900 (92)
	ВТ5	Отожженный	321	750 (77)
			229	950 (97)
	ВТ5-1	Отожженный	321	800 (82)
			241	1000 (102)
	ВТ6	Отожженный	341	920 (94)
			255	1070 (109)
	ВТ9	Отожженный	363	1050 (107)
			269	1250 (128)
	ВТ14	Отожженный	341	900 (92)
			255	1070 (109)
	ВТ20	Отожженный	341	950 (97)
			285	1150 (117)
	ВТ22	Отожженный	388	1100 (112)
			285	1250 (128)

8. Соотношение между значениями твердости по Бринеллю и временным сопротивлением для чугуна должны соответствовать приведенным в табл.I6.

Таблица I6

Материал	Марка	Толщина стенки отливки, мм	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Чугун ГОСТ I4I2	СЧI0	4	205	I40 (I4)
		8	200	I20 (I2)
		I5	I90	I00 (I0)
		30	I85	80 (8)
		50	I56	75 (8)
		80	I49	70 (7)
		I50	I20	65 (7)
	СЧI5	4	24I	220 (22)
		8	224	I80 (I8)
		I5	2I0	I50 (I5)
		30	20I	II0 (II)
		50	I63	I05 (II)
		80	I56	90 (9)
		I50	I30	80 (8)
	СЧ20	4	255	270 (28)
		8	240	220 (22)
		I5	230	200 (20)
		30	2I6	I60 (I6)
		50	I70	I40 (I4)
		80	I63	I30 (I3)
		I50	I43	I20 (I2)

Продолжение табл.16

Материал	Марка	Толщина стенки отливки, мм	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Чугун ГОСТ 1412	СЧ25	4	260	310 (32)
		8	255	270 (28)
		15	245	250 (26)
		30	238	210 (21)
		50	187	180 (18)
		80	170	165 (17)
		150	156	150 (15)
	СЧ30	4	-	-
		8	270	330 (34)
		15	260	300 (31)
		30	250	260 (27)
		50	197	220 (22)
		80	187	195 (20)
		150	163	180 (18)
	СЧ35	4	-	-
		8	290	380 (39)
		15	275	350 (36)
		30	270	310 (32)
		50	229	260 (27)
		80	201	225 (23)
		150	179	205 (21)

Таблица I7

Материал	Марка	Значение твердости по Бринеллю, НВ	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н (кгс/мм^2)
Чугун ГОСТ 7293	ВЧ50	I53-245	500 (5I)
	ВЧ60	I92-277	600 (6I)
	ВЧ70	228-302	700 (7I)
	ВЧ80	248-35I	800 (82)
	ВЧI00	270-360	I000 (I02)

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПОПРАВКИ К ЗНАЧЕНИЯМ ТВЕРДОСТИ ПО СУПЕР-РОКВЕЛЛУ ПО ШКАЛЕ N ДЛЯ ОБРАЗЦОВ С ВЫПУКЛЫМИ И ВОГНУТЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ

При определении твердости деталей с криволинейными поверхностями, отличными от выпуклых цилиндрических, пользуются номограммой, приведенной на чертеже, на которой

ΔHRN - величина поправки к значениям твердости по Роквеллу по шкале N криволинейных поверхностей;

Rэ - эквивалентный радиус кривизны проверяемой поверхности и вычисляют по формуле

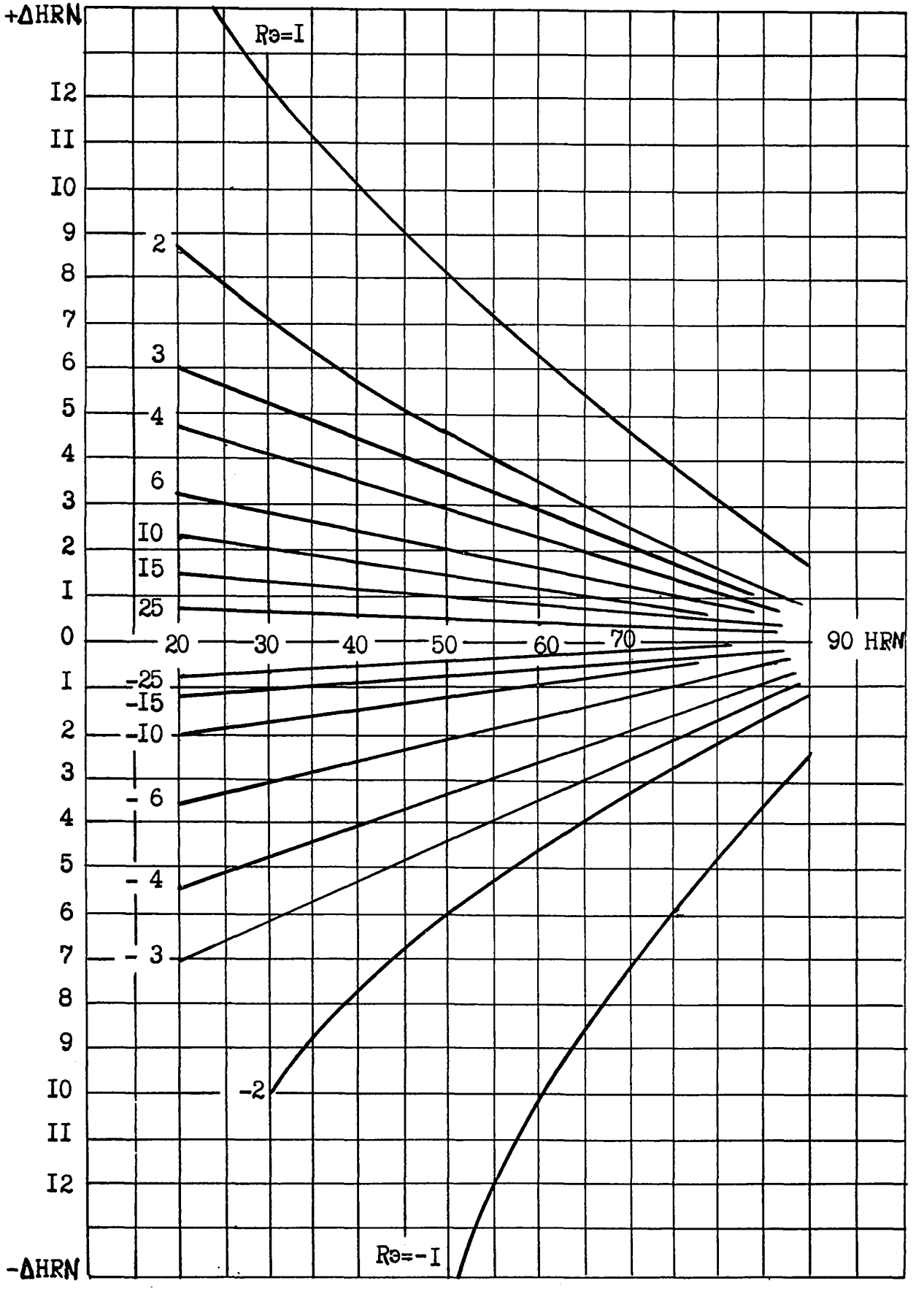
$$R_э = \frac{2R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2},$$

где R_1 и R_2 - главные радиусы кривизны испытуемой поверхности, взятые со знаком "плюс" для выпуклых и "минус" для вогнутых поверхностей.

Например. Для цилиндрических поверхностей $R_э = \pm 2R$ цилиндра,
для сферических $R_э = \pm R$ сферы.

Поправки для поверхностей с $R_э > 0$ прибавляются к HRN, при $R_э < 0$ - вычитаются из HRN.

Для образцов с промежуточными радиусами $R_э$ величины поправок определяют линейной интерполяцией.


+ΔHRN
I2
II
I0
9
8
7
6
5
4
3
2
I
0
I
2
3
4
5
6
7
8
9
I0
II
I2
-ΔHRN
Rə=I
2
3
4
6
I0
I5
25
20
30
40
50
60
70
90 HRN
-25
-I5
-I0
- 6
- 4
- 3
-2
Rə=-I

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 14

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ТВЕРДОСТИ HRCэ ШКАЛЫ С РОКВЕЛЛА В ЧИСЛА ТВЕРДОСТИ HRC ШКАЛЫ С РОКВЕЛЛА

HRCэ	HRC	HRCэ	HRC	HRCэ	HRC	HRCэ	HRC
66,5	65,5	54,5	53,5	43,0	41,5	31,5	29,5
66,0	65,0	54,0	53,0	42,5	41,0	31,0	29,0
65,5	64,5	53,5	52,5	42,0	40,5	30,5	28,5
65,0	64,0	53,0	52,0	41,5	40,0	30,0	28,0
64,5	63,5	52,5	51,5	41,0	39,5	29,5	27,5
64,0	63,0	52,0	51,0	40,5	39,0	29,0	27,0
63,5	62,5	51,5	50,5	40,0	38,5	28,5	26,5
63,0	62,0	51,5	50,0	39,5	38,0	28,0	26,0
62,5	61,5	51,0	49,5	39,0	37,5	27,5	25,5
62,0	61,0	50,5	49,0	38,5	37,0	27,0	25,0
61,5	60,5	50,0	48,5	38,0	36,5	26,5	24,5
61,0	60,0	49,5	48,0	37,5	36,0	26,0	24,0
60,5	59,5	49,0	47,5	37,0	35,5	25,5	23,5
60,0	59,0	48,5	47,0	36,5	35,0	25,0	23,0
59,5	58,5	48,0	46,5	36,0	34,5	24,5	22,5
59,0	58,0	47,5	46,0	35,5	34,0	24,0	22,0
58,5	57,5	47,0	45,5	35,0	33,5	23,5	21,5
58,0	57,0	46,5	45,0	35,0	33,0	23,0	21,0
57,5	56,5	46,0	44,5	34,5	32,5	22,5	20,5
57,0	56,0	45,5	44,0	34,0	32,0	22,0	20,0
56,5	55,5	45,0	43,5	33,5	31,5	21,5	19,5
56,0	55,0	44,5	43,0	33,0	31,0	21,0	19,0
55,5	54,5	44,0	42,5	32,5	30,5	20,5	18,5
55,0	54,0	43,5	42,0	32,0	30,0	20,0	18,0

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. УТВЕРЖДЕН 22.08.91 И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Министерством (ПРИКАЗ ЦГОС от 10.10.91 № 27усл.)

2. СОГЛАСОВАН

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАН

за № от I9 г.

4. Срок первой проверки I996г.

периодичность проверки 5 лет

5. ВЗАМЕН ОСТ 3-I279-86

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ

7. Срок действия продлен

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 493-79	Табл.14
ГОСТ 613-79	Табл.14
ГОСТ 1412-85	Табл.16
ГОСТ 1583-89	Табл.12
ГОСТ 4784-74	Табл.13(2)
ГОСТ 7293-85	Табл.17
ГОСТ 15527-70	Табл.15
ГОСТ 17711-80	Табл.14
ГОСТ 19807-74	Табл.15(2)
ОСТ 1 90054-72	Табл.14(2)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РТМ 3- I947-9I

Номер изм.	Номер страницы				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененной	замененной	новой	аннулированной				

gost.e-ecolog.ru