



ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ПО ШКАЛЕ БАРКОЛ (BARCOL).

Твердомеры по Барколу с аналоговым индикатором моделей:

- GYZJ-934-1 (также выпускается под маркой Elcometer 3101/1)
- GYZJ-935 (также выпускается под маркой Elcometer 3101/2)
- GYZJ-936 (также выпускается под маркой Elcometer 3101/3)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЗАЯВЛЕНИЯ:

- *«Знания принадлежат человечеству» - исходя из этого принципа материалы данной документации являются свободными для использования без какого-либо разрешения со стороны компании ВОСТОК-7*
- *Все сведения в данной документации изложены добросовестно.*
- *В конструкцию изделий могут быть внесены незначительные изменения без предварительного уведомления.*
- *Любые замечания, исправления или пожелания в наш адрес касательно материалов данной документации и усовершенствования изделий всемерно приветствуются.*

ОБРАЩЕНИЯ:

- *Благодарим за Ваш выбор продукции компании ВОСТОК-7, изготовленной в соответствии с мировыми стандартами качества. Нами приложены все усилия для того, чтобы Вы были удовлетворены качеством на протяжении всего срока эксплуатации.*
- *Пожалуйста, уделите время внимательному прочтению данной документации, что позволит использовать изделие на всё 100%. Мы постарались изложить материал простым и доступным языком.*
- *Обновления и видеоматериалы с инструкциями выложены на сайте: WWW.VOSTOK-7.RU*
- *Если, несмотря на все наши усилия, Вы столкнётесь с трудностями при эксплуатации или у Вас возникнут уточняющие вопросы, пожалуйста, непременно свяжитесь с нами для получения поддержки.*

ПРОСЬБА:

- *Напишите отзыв через несколько месяцев эксплуатации нашего средства измерения. Отзыв необходим реальный, включая негативные оценки, если таковые будут, а также пожелания по улучшению изделий. Реальная обратная связь нам необходима для модернизации средств измерений Восток- 7, их адаптации под нужды пользователей.*

СОДЕРЖАНИЕ

Пункт	Страница
1. Назначение	3
2. Работа с GYZJ-934-1 твердомером по Барколу с аналоговым индикатором	3
3. Техническое описание	5
4. Обслуживание и Калибровка	5
5. Характеристики материалов	7

1. Назначение

Твердомер по Барколу с аналоговым индикатором представляет собой простой, но эффективный прибор, используемый для определения твердости алюминия, алюминиевых сплавов, мягких металлов, пластиков, стекловолокна, резины и кожи.

1.1 Стандарты

Твердомер по Барколу с аналоговым индикатором может использоваться в соответствии со следующими Национальными и Международными стандартами (в зависимости от модели):

РОССИЯ:

- ГОСТ Р 56761-2015 "Композиты полимерные. Метод определения твердости по Барколу".
- ГОСТ 54560-2011 Для измерения твердости труб и деталей трубопроводов из реактопластов.

США:

- ASTM B 648,
- ASTM D 2583.

1.2 Комплектность

- Твердомер по Барколу с аналоговым индикатором (выбранная модель)
- Регулирующий ключ
- 2х наконечника индентора
- Стандартный тестовый диск (мера твердости)
- Инструкция по эксплуатации

2. Работа с твердомером по Барколу с аналоговым индикатором

Твердомер предназначен для ручного измерения твердости алюминия и алюминиевых сплавов, мягких материалов, пластиков, стекловолокна, резины и кожи. Прибор не предназначен для испытания более твердых материалов.

Для испытания поверхности установите индентор и ножку прибора на плоскость испытываемой поверхности. Для обеспечения точности показаний убедитесь в отсутствии отпечатков от предыдущих испытаний в пределах 1/16 дюйма (16 мм) от текущей позиции индентора. Показания не следует снимать с обеих сторон испытательного диска (меры твердости) толщиной 1/32 дюйма. Показания, полученные поверх старых отпечатков, отрицательно скажутся на точности изменений. Поэтому следует иметь в наличии большое количество соответствующих тестовых дисков (мер твердости).

Сильно, но осторожно нажмите на ручку прибора. Наблюдайте за положением индикатора, отметив пиковое показание. При испытании мягких материалов будет наблюдаться некоторое падение показания от пикового значения. Это является нормальным и объясняется природой испытываемых материалов.

В качестве общего правила, Вы должны увеличить количество измерений с увеличением степени «мягкости» испытываемого материала. Рекомендуемое количество измерений для различных материалов при использовании моделей GYZJ-935 и GYZJ-936 не приводятся вследствие трудности сопоставления с мягкими материалами, количество измерений, предлагаемое для армированной пластмассы, является отправной точкой для мягких материалов.

Рекомендуемые размеры выборки: Модель GYZJ-934-1

Тип материала	Шкала Баркол	Разброс	К-во замеров	Средний разброс
Гомогенный (однородный) материал	20	2.47	9	0.27
	30	2.20	8	0.28
	40	1.93	7	0.27
	50	1.66	6	0.28
	60	1.39	5	0.28
	70	1.12	4	0.28
	80	0.85	3	0.28
Усиленные (армированные) пластмассы	30	22.4	29	0.77
	40	17.2	22	0.78
	50	12.0	16	0.75
	60	7.8	10	0.78
	70	3.6	5	0.75

Индентор всегда должен находиться перпендикулярно испытываемой поверхности. Для обеспечения перпендикулярности, ножка прибора должна находиться на одной плоскости с индентором, причем обе её грани должны находиться на одной поверхности. При испытании объектов сложной формы они должны устанавливаться в приспособление для крепления, чтобы обеспечить перпендикулярность. Для плоских объектов временный подъём ножки прибора для соответствия толщине испытываемого объекта обеспечивается установкой шайб требуемой толщины между ножкой и корпусом твердомера. Точность показаний не может быть обеспечена без перпендикулярного положения.

3. Техническое описание

Поставляются три модели твердомера по Барколу:

GYZJ-934-1	- для мягких металлов, таких как алюминий и его сплавы, латунь, медь, а также некоторых твердых пластиков и стеклопластиков, с таблицей перевода в единицы твердости по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу В, Е, F, Н. • Модель соответствует американскому стандарту ASTM D2583 и российским ГОСТ Р 56761-2015 и ГОСТ 54560-2011.
GYZJ-934-1-0-1	- модификация модели GYZJ-934-1 для измерения твёрдости на изогнутых поверхностях, например скоса пожарных лестниц. Утверждено Национальным агентством противопожарной защиты США.
GYZJ-935	- для мягких пластиков и очень мягких металлов.
GYZJ-936	- для особо мягких материалов, таких как свинец, линолеум, кожа и ткани.

Для проверки точности калибровки твердомера по Барколу поставляются меры твёрдости (тестовые диски). Пожалуйста выберите требуемую меру твёрдости в дополнение к мере твёрдости, поставляемой в комплекте с твердомером.

4. Обслуживание и Калибровка твердомера

Твердомер является высокоточным прибором и требует осторожного обращения. Когда прибор не используется, стрелка встроенного в твердомер индикатора обычно указывает на ноль.

Наконечник индентора имеет очень маленькие размеры вследствие высокоточной механической обработки. Во избежание повреждения индентора, когда он находится в контакте с испытываемой поверхностью, исключите скольжение или царапание индентором по контролируемому изделию. Если наконечник индентора поврежден, его необходимо заменить новым. Твердомер поставляется с двумя запасными наконечниками индентора.

Предупреждение

Не пытайтесь перешлифовать наконечник индентора при его повреждении! Точность показаний определяется механическими размерами наконечника индентора. При перешлифовке индентора показания твердомера будут неверными.

Для проверки состояния наконечника индентора сначала визуально осмотрите его на предмет повреждения. Затем установите твердомер на твердую плоскую поверхность, установив соответствующий тестовый диск под наконечник индентора. Сильно, но осторожно, чтобы не допустить бокового скольжения наконечника индентора, нажмите на ручку твердомера. Показания индикатора должны находиться в пределах диапазона значений, указанных на тестовом диске. Если это не так, смотрите процедуру калибровки, описанную ниже.

Замена наконечника индентора

1. Очистите новый индентор спиртом.
2. Отверните два винта, удерживающих две половинки корпуса твердомера вместе.
3. Поднимите рамку, удерживая втулку пружины на месте (таким образом, чтобы она не упала), до тех пор, пока ее можно будет снять.
4. Ослабляйте верхнюю направляющую гайку поршня при помощи поставляемого ключа до тех пор, пока верхняя часть кромки с поперечными насечками не будет выступать над рамкой.
5. Удерживая твердомер вверх ногами (чтобы не выпали пружина и поршень), ослабьте удерживающую гайку при помощи поставляемого ключа и снимите нижнюю направляющую поршня.
6. Замените индентор в нижней направляющей поршня, затем установите нижнюю направляющую на место, оставив примерно 3/16 дюйма (0,47 см) резьбы выступающей над рамкой.
7. Затяните стопорную гайку, затем испытайте твердомер на поверхности средней твердости от 20 до 30 раз, чтобы правильно расположить индентор.
8. Затяните гайку верхней направляющей поршня таким образом, чтобы она находилась на одном уровне с рамкой.
9. Откалибруйте твердомер в соответствии с нижеприведенной процедурой.
10. Установите втулку пружины, соберите половинки корпуса вместе винтами, и проверьте правильность показаний на тестовых дисках.

Процедура калибровки

Для модели GYZJ-934-1

1. Установите верхнюю регулировочную гайку примерно на 1/16 дюйма (0,16 см) ниже верхней части рамы.
2. Откалибруйте по диску 89/89, используя нижнюю регулировочную гайку.
3. Откалибруйте по диску 43-48, используя нижнюю регулировочную гайку.
4. Повторяйте шаги 2 и 3 до тех пор, пока оба показания не будут находиться в пределах спецификаций.

Для моделей GYZJ-935 GYZJ-936

1. Установите верхнюю регулировочную гайку примерно на один уровень с рамкой
2. Откалибруйте по диску, используя верхнюю регулировочную гайку.

Тестовые диски (меры твёрдости) для модели GYZJ-934-1

Используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 250 с маркировкой 87/89 для модели GYZJ-934-1 для шага 2 выше.

Далее для шага 3 используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 78 маркировкой 43-48. Повторяйте испытания с данными дисками до тех пор, пока не будут получены оптимальные показания на обоих дисках. Данная процедура обеспечит максимальную точность во всем диапазоне измерения модели GYZJ-934-1. Невозможность получения оптимальных показаний на обоих дисках является указанием на то, что наконечник индентора может быть повреждён. Рекомендуется замена наконечника индентора.

Также процедура, описанная выше, может быть использована с применением двух материалов с известными значениями твёрдости по Барколу (Barcol) в качестве двух крайних точек в пределах части диапазона измерения твердомера. Калибровка по двум известным значениям обеспечит повышенную точность в пределах части диапазона измерения, ограниченного данными значениями, но не вне этого диапазона.

Тестовые диски (меры твёрдости) модели GYZJ-934-1

Для шага 2 выше для модели GYZJ-935 используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 69 с маркировкой 87-89.

Тестовый диск (меры твёрдости) для модели GYZJ-936

Для шага 2 выше для модели GYZJ-936 используйте диск (меру твёрдости) GYZJ 70 с маркировкой 48-50.

5. Характеристики материалов

Физические характеристики очень мягких материалов таковы, что постоянная корреляция между разными системами измерения твердости не может быть установлена. Вследствие этого кривые перевода должны рассматриваться в качестве ориентировочных. Мы рекомендуем составлять таблицы значений твёрдости для каждого материала путём проведения испытаний.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ И СНГ

Гарантийный срок эксплуатации составляет 1 (один) год, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Сервисное техническое обслуживание проводится в течение всего срока службы.

ООО «Восток-7» www.vostok-7.ru Тел. +7 (495) 740-06-12 info@vostok-7.ru

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

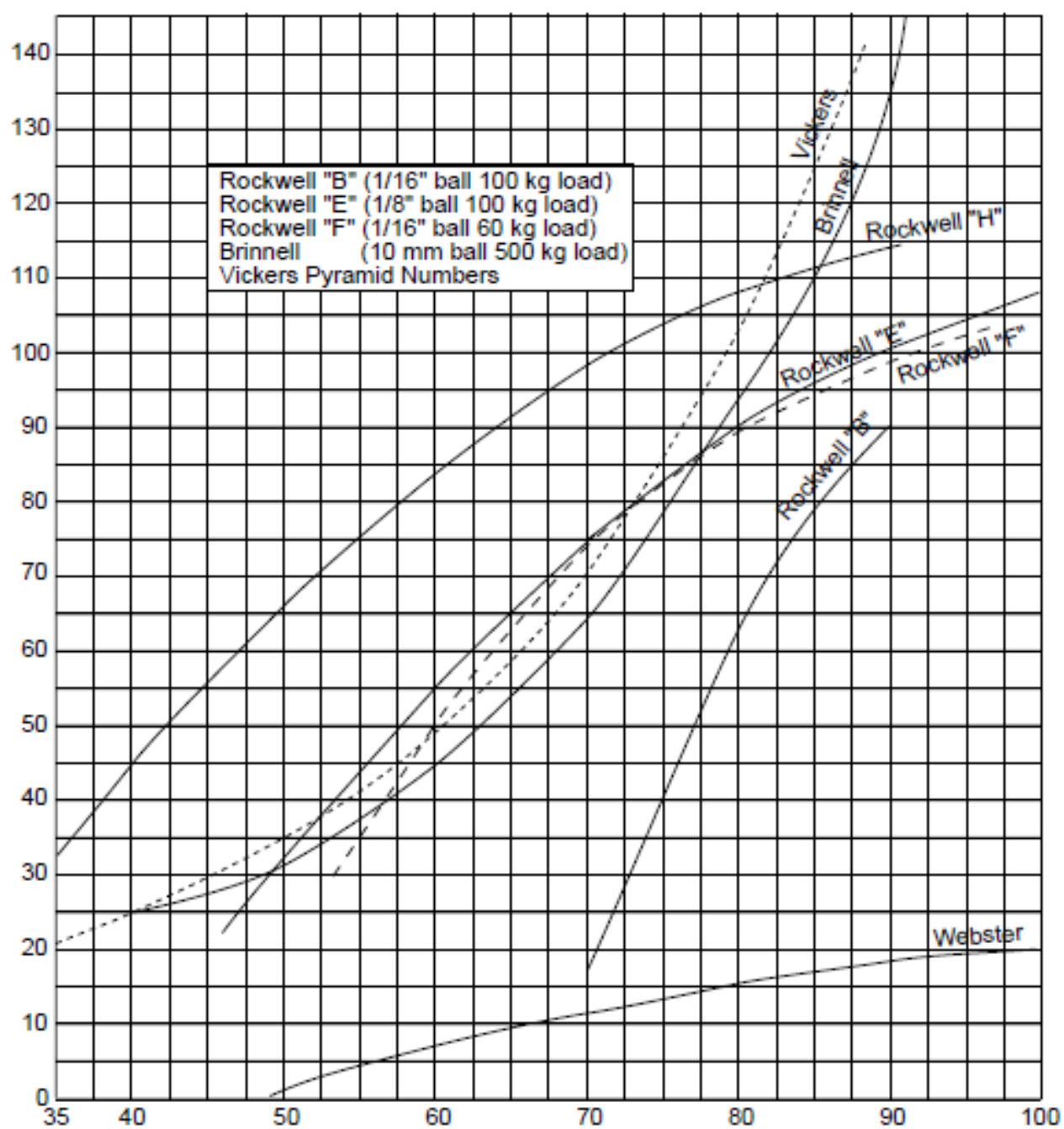
Твердомер Баркол модели: _____

Серийный номер твердомера: _____

Дополнительная комплектация: _____

Дата продажи: _____

Кривые значений твёрдости для модели GYZJ-934-1 и значений твёрдости по шкалам Роквелла, Бринелля и Виккерса



**Примерная таблица перевода значений твёрдости для модели GYZJ-934-1 в шкалы
твёрдости Роквелла, Бринелля и Виккерса**

GYZJ-934-1	Бринелль	Виккерс	Роквелл			
			В	Е	Ф	Н
35		23				32
36		23				33
37		24				37
38		24				40
39		25				43
40	25	25				45
41	26	26				47
42	26	27				49
43	27	27				52
44	27	28				54
45	27	20				56
46	28	30				58
47	29	32		24		61
48	30	33		25		63
49	31	34		28		64
50	32	35		30		66
51	33	36		33		68
52	34	38		36		70
53	35	39		39	29	72
54	37	41		42	33	73
55	38	42		44	38	75

56	39	44		46	40	76
57	40	45		48	43	78
58	42	47		51	47	80
59	44	48		53	49	81
60	45	49		55	51	83
61	47	51		57	54	84
62	48	53		59	56	86
63	50	55		62	58	88
64	52	57		64	61	89
64	54	58		65	63	90
66	55	60		67	65	91
67	58	62		69	67	92
68	60	64		71	69	94
69	62	67		73	71	95
70	64	69	18	74	73	96
71	67	72	19	76	75	98
72	69	74	28	77	77	99
73	71	76	33	79	79	100
74	73	81	39	81	81	101
75	76	85	45	83	83	102
76	80	88	48	84	84	103
77	84	92	52	86	86	104
78	87	95	56	88	87	105
89	90	99	60	89	88	106

80	94	103	63	90	89	107
81	97	108	65	91	90	108
82	100	111	69	92	91	108
83	105	116	72	94	92	109
84	109	122	75	95	93	109
85	113	127	77	96	94	110
86	117	133	80	97	95	111
87	122	137	83	98	96	111
88	126	142	86	99	97	112
89	131	144	89	100	97	112
90	135		91	101	98	113
91	139			102	99	113
92	145			103	100	
93				103	101	
94				104	101	
95				104	102	
96				105	102	
97				106	103	
98				107		
99				108		
100				108		

Типовые значения твёрдости для алюминиевых сплавов

	Алюминиевый сплав	Бринелль	Виккерс	Роквелл шкала "В"	Баркол
1	Alpase K100-S™ Plate	62			69
2	Alpase K100™ Plate	60			68
3	Alpase M-1™ Plate	95	107	60	79
4	Weldural Alloy, 100 mm	130	149	79	88
5	Weldural Alloy, 200 mm	130	149	79	88
6	Weldural Alloy, 300 mm	130	149	79	88
7	Weldalite 049-T81	123	140	76	87
8	Weldalite 049-Reversion	129	147	78	88
9	Weldalite 049-T3	140	162	84	91
10	1050-H14	30			45
11	1050-H16	35			51
12	1050-H18	43			58
13	1060-H12	23			35
14	1060-H14	26			40
15	1060-H16	30			45
16	1060-H18	35			51
17	1100-H12	28			42
18	1100-H14	32			47
19	1100-H16	38			54
20	1100-H18	44			59
21	1100-H19 Foil	55			66
22	1100-O	23			35

23	1145-H18	39			54
24	1145-H19 Foil	45			59
25	1180-H18	30			45
26	1199-H18	31			46
27	1235-H19 Foil	45			59
28	1235-O Foil	45			59
29	1350-H12	26			40
30	1350-H14	30			45
31	1350-H16	34			49
32	1350-H19	50			63
33	1350-O	23			35
34	2011-T3	95	107	60	79
35	Toolrite 2011®-T3	95	107	60	79
36	Toolrite 2011®-T4	80	90	49	75
37	2011-T6	97	109	61	80
38	2011-T8	100	112	63	80
39	Toolrite 2011®-T8	100	112	63	80
40	2014-O	45			59
41	2014-T4; 2014-T451	105	118	67	82
42	2014-T6; 2014-T651	135	155	82	90
43	2017-O	45			59
44	2017-T4; 2017-T451	105	118	66	82
45	2018-T61	120	137	75	86
46	2024-O	47			61

47	2024-T3	120	137	75	86
48	2024-T361	130	149	80	88
49	2024-T4; 2024-T351	120	137	75	86
50	2024-T6	125	142	78	87
51	2024-T81	128	146	79	88
52	2024-T851	128	146	79	88
53	2024-T86	135	155	82	90
54	2025-T6	110	124	69	83
55	2036-T4	95	107	60	79
56	2048	122	139	76	86
57	2090-O	57			67
58	2090-T3	86	97	53	77
59	2090-T84	140	162	84	91
60	2091-T8x	115	130	71	84
61	2091-T8x, 0.1 cold work	120	137	75	86
62	2117-T4	70	81		72
63	2124-T351	120	137	75	86
64	2124-T851	128	146	79	88
65	2218-T61	115	126	71	84
66	2218-T71	105	118	66	82
67	2218-T72	95	107	60	79
68	2219-O	46			60
69	2219-T31	100	113	63	80
70	2219-T351	100	113	63	80

71	2219-T37	117	133	73	85
72	2219-T62	115	130	72	84
73	2219-T81	130	149	80	88
74	2219-T851	130	149	80	88
75	2219-T87	130	149	80	88
76	2618-T61	115	130	72	84
77	3003-H12	35			51
78	3003-H14	40			55
79	3003-H16	47			61
80	3003-H18	55			66
81	3003-H19 Foil	68	76		71
82	3003-O	28			42
83	3004-H19	79	89		75
84	3004-H32	52			64
85	3004-H34	63	73		69
86	3004-H36	70	80		72
87	3004-H38	77	87		74
88	3004-O	45			59
89	3005-H14	49			62
90	3005-H18	65	75		70
91	3005-O	35			51
92	3104-H19	78	88		74
93	3105-H12	41			56
94	3105-H14	46			60

95	3105-H16	53			65
96	3105-H18	58			67
97	3105-H25	49			62
98	3105-O	31			46
99	4032-T6	120	137	75	86
100	Deltalloy® 4032-T651	120	136	75	86
101	Deltalloy® 4032-T86	120	136	75	86
102	4043-H14	46			60
103	4043-H16	54			65
104	4043-H18	77	87		74
105	4043-O	39			54
106	5005-H12	38			54
107	5005-H14	43			58
108	5005-H16	49			62
109	5005-H18	54			65
110	5005-H32	36			52
111	5005-H34	41			56
112	5005-H36	46			60
113	5005-H38	55			66
114	5005-O	28			42
115	5042-H19	96	108	60	79
116	5050-H32	46			60
117	5050-H34	53			65
118	5050-H36	58			67

119	5050-H38	63	73		69
120	5050-O	36			52
121	5052-H19 Foil	88	99	54	77
122	5052-H32	60	68		68
123	5052-H34	68	78		71
124	5052-H36	73	83		73
125	5052-H38	77	87		74
126	5052-O	47			61
127	5056-H18	105	118	66	82
128	5056-H191 Foil	120	137	75	86
129	5056-H38	100	112	63	80
130	5056-O	65	75		70
131	5082-H19	106	120	67	82
132	5083-H112	81	91	50	75
133	5083-H116; 5083-H321	85	96	53	76
134	5083-H32; 5083-H323	87	98	54	77
135	5083-H34; 5083-H343	93	104	58	78
136	5083-O	77	87		74
137	5086-H112	73	83		73
138	5086-H116; 5086-H32	78	88		74
139	5086-H34	87	98	54	77
140	5086-O	70	80		72
141	5154-H112	63	73		69
142	5154-H32	67	77		71

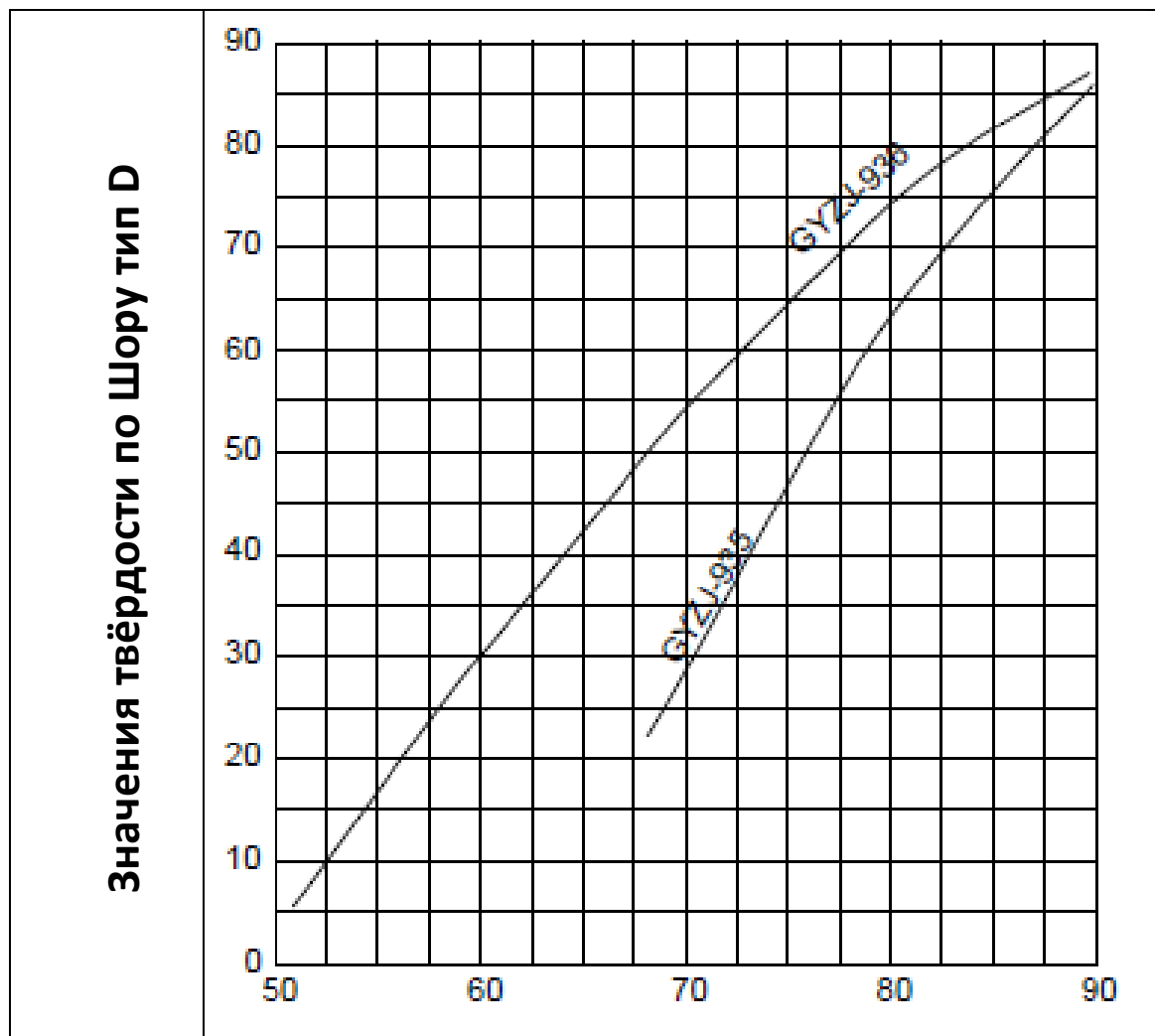
143	5154-H34	73	83		73
144	5154-H36	67	77		71
145	5154-H38	80	90	49	75
146	5154-O	58			67
147	5182-H19	112	127	70	83
148	5182-H32	85	96	53	76
149	5182-H34	91	102	57	78
150	5182-O	74	84		73
151	5252-H25; 5252-H38	68	78		71
152	5252-H28	75	85		74
153	5252-O	46			60
154	5254-H112	63	73		69
155	5254-H32	67	77		71
156	5254-H34	73	83		73
157	5254-H36	78	88		74
158	5254-H38	80	90	49	75
159	5254-O	58			67
160	5454-H111; 5454-H311	70	80		72
161	5454-H112	62			69
162	5454-H32	73	83		73
163	5454-H34	81			75
164	5454-O	62	72		69
165	5456-H111	87	98	54	77
166	5456-H112	83	94	51	76

167	5456-H116; 5456-H321	90	101	56	78
168	5456-H24	90	101	56	78
169	5456-O	83	94	51	76
170	5457-H25	48			62
171	5457-H28; 5457-H38	55			66
172	5457-O	32			47
173	5652-H32	60	70		68
174	5652-H34	68	78		71
175	5652-H36	73	83		73
176	5652-H38	77	87		74
177	5652-O	47			61
178	5657-H25	40			55
179	5657-H28; 5657-H38	50			63
180	5657-O	28			42
181	6005-T1	46			60
182	6005-T5	95	107	60	79
183	6009-T4	62	70		69
184	6009-T6	91	102	57	78
185	6010-T4	78	88		74
186	Excalibar® 6013-T651	130	149	80	88
187	Excalibar® 6013-T8 0.3-1.9 cm	130	149	80	88
188	Excalibar® 6013-T8 1.9-3.8 cm	130	149	80	88
189	Excalibar® 6013-T8 3.8-8.2 cm	130	149	80	88
190	UltrAlloy® 6020-T651	95	107	60	79

191	UltrAlloy® 6020-T8	100	112	63	80
192	UltrAlloy® 6020-T9	120	136	75	86
193	6053-O	26			40
194	6053-T6	80	90	49	75
195	6061-O	30			45
196	6061-T4; 6061-T451	65	75		70
197	6061-T6; 6061-T651	95	107	60	79
198	6061-T8	120	136	75	86
199	6061-T91	108	123	69	82
200	6061-T913	123	139	76	87
201	6063-O	25			38
202	6063-T1	42			57
203	6063-T4	46			60
204	6063-T5	60	70		68
205	6063-T6	73	83		73
206	6063-T83	82	92	50	76
207	6063-T831	70	80		72
208	6063-T832	95	107	60	79
209	6063-T835	105	118	66	82
210	6066-O	43			58
211	6066-T4; 6066-T451	90	101	56	78
212	6066-T6; 6066-T651	120	137	75	86
213	6070-O	35			51
214	6070-T4	90	101	56	78

215	6070-T6	120	137	75	86
216	6101-H111	26			40
217	6101-T6	71	81		72
218	6151-T6	100	112	63	80
219	6201-T6	90	101	56	78
220	6201-T81	88	99	55	77
221	6205-T1	65	75		70
222	6205-T5	95	107	60	79
223	6262-T6	71	81		72
224	6262-T8	103	116	65	81
225	6262-T9	120	137	75	86
226	6351-T4; 6351-T451	67	77		71
227	6351-T54	58			67
228	6351-T6; 6351-T651	95	107	60	79
229	6463-O	25			38
230	6463-T1	42			57
231	6463-T4	46			60
232	6463-T5	60	68		68
233	6463-T6	74	84		

Кривые значений твёрдости для моделей GYZJ-935 и GYZJ-936 и значений твёрдости по шкале Шора тип D



**Примерная таблица перевода значений твёрдости для модели GYZJ-935 и GYZJ-936
в шкалу твёрдости по Шору тип D**

Твёрдость по Шору тип D	GYZJ-935	GYZJ-936
4	64	52
6	65	
8		53
10		
12	66	54
14		
16	67	55
18		56
20	68	
22		
24		58
26	69	
28		
30	70	60
32		
34	71	61
36		62
38	72	
40	73	64
42		
44	74	65
46		66
48	75	

Твёрдость по Шору тип D	GYZJ-935	GYZJ-936
50		68
52	76	69
54	77	70
56		71
58	78	72
60	79	73
62		74
64	80	75
66	81	76
68	82	77
70		78
72	83	79
74	84	80
76	85	81
78		83
80	86	84
82	87	85
84	88	86
86	89	87
88	n/a	89