МЕТОДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОВ

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОБЩЕСОЮЗНЫЕ СТАНДАРТЫ

Издание официальное

СТАНДАРТГИЗ
1952

Цена 5 руб. 55 коп.

gost.e-ecolog.ru

СССР Народный комиссариат черной металлургии	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ *Издание официальное*	ОСТ 10241—40
	Металлы. Методы испытаний **ИСПЫТАНИЕ НА ТВЕРДОСТЬ ПО БРИНЕЛЛЮ**	Группа В09

1. Настоящий стандарт распространяется на методы и нормы, применяемые при испытании твердости металлов по Бринеллю.

Примечание. На испытание металлов твердостью выше $H_B = 450$ настоящий стандарт не распространяется.

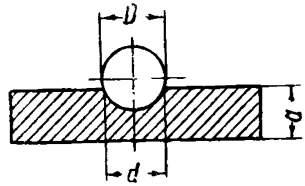
А. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

2. Испытание твердости металлов по способу Бринелля производится вдавливанием стального шарика определенного диаметра в испытуемый образец под действием заданной нагрузки в течение определенного времени.

3. Число твердости по Бринеллю определяется как среднее давление, выраженное в *кг* на 1 *мм*^{2} сферической поверхности отпечатка шарика, и вычисляется по следующей формуле:

$$H_B = \frac{2P}{\pi \cdot D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})},$$

где D — диаметр шарика в *мм*;
P — нагрузка на шарик в *кг*;
d — диаметр отпечатка в *мм*.



Число твердости по Бринеллю во всех случаях, предусмотренных в стандарте, обозначается знаком H_B; указание размерности величины (*кг*/*мм*^{2}) опускается.

При испытаниях в прочих условиях в обозначениях указываются условия испытания, например H_B 10/3000/15. Это

Разработан металлургическим Ордена Ленина заводом „Серп и Молот". Внесен Главспецсталью	Утвержден 2/III 1940 г.	Срок введения 1/VII 1940 г.

обозначает, что число твердости по Бринеллю измерено при диаметре шарика 10 *мм*, под нагрузкой 3000 *кг*, с выдержкой в течение 15 сек.

Б. УСЛОВИЯ И ПРОЦЕСС ИСПЫТАНИЯ

4. Шарик должен удовлетворять следующим требованиям:

а) материал шарика — закаленная сталь:

б) диаметры применяемых шариков: 10 *мм*, 5 *мм* и 2,5 *мм*;

в) отклонения в размерах диаметров шариков от номинального не должны превышать 0,01 *мм*;

г) шарик при вдавливании его в кусок стали, имеющей твердость H_B выше 500, под действием силы в 3000 *кг*, 750 *кг* и 187,5 *кг* — соответственно для шариков диаметра, равного 10 *мм*, 5 *мм* и 2,5 *мм* — не должен давать остаточного изменения диаметра более 0,0025 *мм*;

д) поверхность шарика должна быть полированной, без дефектов, видимых с помощью пятикратной лупы;

е) могут также применяться шарики, слегка протравленные азотной кислотой после полировки.

5. Прибор должен удовлетворять следующим требованиям:

а) возможность плавного возрастания прилагаемой нагрузки;

б) возможность выдерживать нагрузку постоянной в течение установленного времени;

в) возможность приложения нагрузки нормально к поверхности образца;

г) допускаемая относительная погрешность нагрузки прибора не должна превышать $\pm 1\%$. В том случае, если ошибка больше $\pm 1\%$, но меньше $\pm 3\%$, пользование прибором допускается при условии введения поправок.

6. Поверхность испытуемого образца обрабатывается в виде плоскости так, чтобы края отпечатка были достаточно отчетливы для измерения его диаметра с требуемой точностью.

При обработке поверхности образец не должен нагреваться выше 100—150°.

7. Испытание черных металлов должно производиться при температуре образца не выше 100°, а испытание цветных металлов — при температуре образца $20 \pm 5°$.

8. Диаметр шарика и нагрузка устанавливаются в зависимости от твердости металла по таблице:

Материал	Интервал твердости в единицах Бринелля	Толщина испытуемого образца *мм*	Соотношение между нагрузкой (P) и диаметром шарика (D)	Диаметр шарика D *мм*	Нагрузка P *кг*	Выдержка под нагрузкой в сек.
Черные металлы	140—450	Более 6	$P=30\,D^2$	10	3000	10
		От 6 до 3		5	750	
		Менее 3		2,5	187,5	
То же	До 140	Более 6	$P=30\,D^2$	10	3000	30
		От 6 до 3		5	750	
		Менее 3		2,5	187,5	
Цветные металлы и сплавы (медь, латунь, бронза, магниевые сплавы и др.) . .	31,8—130	Более 6	$P=10\,D^2$	10	1000	30
		От 6 до 3		5	250	
		Менее 3		2,5	62,5	
Цветные металлы и сплавы (алюминий, подшипниковые сплавы)	8—35	Более 6	$P=2{,}5\,D^2$	10	250	60
		От 6 до 3		5	62,5	
		Менее 3		2,5	15,6	

9. Толщина испытуемого образца должна быть не менее десятикратной глубины отпечатка.

Если после получения отпечатка боковые или нижняя стороны образца окажутся деформированными, испытание считается недействительным.

В этом случае испытание должно быть произведено шариком меньшего диаметра при соответствующей нагрузке.

10. Диаметры полученных отпечатков должны находиться в пределах:

$$0{,}2\,D < d < 0{,}6\,D;$$

в противном случае испытание недействительно.

11. Шарик перед испытанием должен быть вытерт насухо.

12. Центр отпечатка должен находиться от края образца на расстоянии не менее диаметра шарика, а от центра соседнего отпечатка — на расстоянии не менее двух диаметров шарика.

13. Нагрузка должна быть приложена в направлении, перпендикулярном к плоскости образца, плавно, без толчков и ударов, с постепенным возрастанием до нужного предела.

14. Диаметр отпечатка измеряется с точностью до 0,05 *мм* при испытании шариком диаметром 10 *мм* и 5 *мм* и с точностью до 0,01 *мм* — при испытании шариком диаметром 2,5 *мм*.

15. Диаметр отпечатка измеряется в двух взаимно перпендикулярных направлениях и определяется как среднее арифметическое из двух измерений. Разность измерений не должна превышать 2%.

16. По измеренному диаметру отпечатка, известной нагрузке и диаметру шарика твердость H_B определяется по приведенной в настоящем разделе формуле или по прилагаемой таблице с округлением результатов до целого числа *кг/мм*^{2} — для металлов с твердостью 100 *кг/мм*^{2} и более; до одной десятой *кг/мм*^{2} — для металлов с твердостью от 10 до 100 *кг/мм*^{2} и до одной сотой *кг/мм*^{2} — для металлов с твердостью менее 10 *кг/мм*^{2}.

В протоколе испытаний должны быть указаны нагрузки, диаметры шариков и продолжительность выдержек.

В. КОНТРОЛЬ ПРИБОРА

17. Прибор должен проверяться по мере необходимости, но не реже чем два раза в год.

18. Проверку следует производить следующими методами:

а) Образцовым или контрольным динамометром, руководствуясь инструкцией Комитета по делам мер и измерительных приборов при СНК СССР. Отклонение показаний поверяемого прибора Бринелля от показаний образцового или контрольного динамометра не должно превышать $\pm 1\%$.

б) Контрольными брусками, маркированными на образцовом приборе Всесоюзного научно-исследовательского института метрологии (ВНИИМ), руководствуясь инструкцией Комитета по делам мер и измерительных приборов при СНК СССР. Отклонение среднего числа твердости, полученного на контрольном бруске при помощи поверяемого прибора Бринелля, не должно превышать $\pm 3\%$ от среднего числа твердости, которым маркирован контрольный брусок.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной			Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной		
	$30\,D^2$	$10\,D^2$	$2{,}5\,D^2$		$30\,D^2$	$10\,D^2$	$2{,}5\,D^2$
2,89	448			3,24	354	118	29,5
2,90	444			3,25	352	117	29,3
2,91	441			3,26	350	117	29,2
2,92	438			3,27	347	116	29,0
2,93	435			3,28	345	115	28,8
2,94	432			3,29	343	114	28,6
2,95	429			3,30	341	114	28,4
2,96	426			3,31	339	113	28,2
2,97	423			3,32	337	112	28,1
2,98	420		35,0	3,33	335	112	27,9
2,99	417		34,8	3,34	333	111	27,7
3,00	415		34,6	3,35	331	110	27,6
3,01	412		34,3	3,36	329	110	27,4
3,02	409		34,1	3,37	326	109	27,2
3,03	406		33,9	3,38	325	108	27,1
3,04	404		33,7	3,39	323	108	26,9
3,05	401		33,4	3,40	321	107	26,7
3,06	398		33,2	3,41	319	106	26,6
3,07	395		33,0	3,42	317	106	26,4
3,08	393		32,7	3,43	315	105	26,2
3,09	390	130	32,5	3,44	313	104	26,1
3,10	388	129	32,3	3,45	311	104	25,9
3,11	385	128	32,1	3,46	309	103	25,8
3,12	383	128	31,9	3,47	307	102	25,6
3,13	380	127	31,7	3,48	306	102	25,5
3,14	378	126	31,5	3,49	304	101	25,3
3,15	375	125	31,3	3,50	302	101	25,2
3,16	373	124	31,1	3,51	300	100	25,0
3,17	370	123	30,9	3,52	298	99,5	24,9
3,18	368	123	30,7	3,53	297	98,9	24,7
3,19	366	122	30,5	3,54	295	98,3	24,6
3,20	363	121	30,3	3,55	293	97,7	24,5
3,21	361	120	30,1	3,56	292	97,2	24,3
3,22	359	120	29,9	3,57	290	96,6	24,2
3,23	356	119	29,7	3,58	288	96,1	24,0

Продолжение

Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной			Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной		
	$30\ D^2$	$10\ D^2$	$2{,}5\ D^2$		$30\ D^2$	$10\ D^2$	$2{,}5\ D^2$
3,59	286	95,5	23,9	3,94	236	78,7	19,7
3,60	285	95,0	23,7	3,95	235	78,3	19,6
3,61	283	94,4	23,6	3,96	234	77,9	19,5
3,62	282	93,9	23,5	3,97	232	77,5	19,4
3,63	280	93,3	23,3	3,98	231	77,1	19,3
3,64	278	92,8	23,2	3,99	230	76,7	19,2
3,65	277	92,3	23,1	4,00	229	76,3	19,1
3,66	275	91,8	22,9	4,01	228	75,9	19,0
3,67	274	91,2	22,8	4,02	226	75,5	18,9
3,68	272	90,7	22,7	4,03	225	75,1	18,8
3,69	271	90,2	22,6	4,04	224	74,7	18,7
3,70	269	89,7	22,4	4,05	223	74,3	18,6
3,71	268	89,2	22,3	4,06	222	73,9	18,5
3,72	266	88,7	22,2	4,07	221	73,5	18,4
3,73	265	88,2	22,1	4,08	219	73,2	18,3
3,74	263	87,7	21,9	4,09	218	72,8	18,2
3,75	262	87,2	21,8	4,10	217	72,4	18,1
3,76	260	86,8	21,7	4,11	216	72,0	18,0
3,77	259	86,3	21,6	4,12	215	71,7	17,9
3,78	257	85,8	21,5	4,13	214	71,3	17,8
3,79	256	85,3	21,3	4,14	213	71,0	17,7
3,80	255	84,9	21,2	4,15	212	70,6	17,6
3,81	253	84,4	21,1	4,16	211	70,2	17,6
3,82	252	84,0	21,0	4,17	210	69,9	17,5
3,83	250	83,5	20,9	4,18	209	69,5	17,4
3,84	249	83,0	20,8	4,19	208	69,2	17,3
3,85	248	82,6	20,7	4,20	207	68,8	17,2
3,86	246	82,1	20,5	4,21	205	68,5	17,1
3,87	245	81,7	20,4	4,22	204	68,2	17,0
3,88	244	81,3	20,3	4,23	203	67,8	17,0
3,89	242	80,8	20,2	4,24	202	67,5	16,9
3,90	241	80,4	20,1	4,25	201	67,1	16,8
3,91	240	80,0	20,0	4,26	200	66,8	16,7
3,92	239	79,6	19,9	4,27	199	66,5	16,6
3,93	237	79,1	19,8	4,28	198	66,2	16,5

Продолжение

Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной			Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной		
	$30\ D^2$	$10\ D^2$	$2{,}5\ D^2$		$30\ D^2$	$10\ D^2$	$2{,}5\ D^2$
4,29	198	65,8	16,5	4,64	167	55,8	13,9
4,30	197	65,5	16,4	4,65	167	55,5	13,9
4,31	196	65,2	16,3	4,66	166	55,3	13,8
4,32	195	64,9	16,2	4,67	165	55,0	13,8
4,33	194	64,6	16,1	4,68	164	54,8	13,7
4,34	193	64,2	16,1	4,69	164	54,5	13,6
4,35	192	63,9	16,0	4,70	163	54,3	13,6
4,36	191	63,6	15,9	4,71	162	54,0	13,5
4,37	190	63,3	15,8	4,72	161	53,8	13,4
4,38	189	63,0	15,8	4,73	161	53,5	13,4
4,39	188	62,7	15,7	4,74	160	53,3	13,3
4,40	187	62,4	15,6	4,75	159	53,0	13,3
4,41	186	62,1	15,5	4,76	158	52,8	13,2
4,42	185	61,8	15,5	4,77	158	52,6	13,1
4,43	185	61,5	15,4	4,78	157	52,3	13,1
4,44	184	61,2	15,3	4,79	156	52,1	13,0
4,45	183	60,9	15,2	4,80	156	51,9	13,0
4,46	182	60,6	15,2	4,81	155	51,7	12,9
4,47	181	60,4	15,1	4,82	154	51,4	12,9
4,48	180	60,1	15,0	4,83	154	51,2	12,8
4,49	179	59,8	15,0	4,84	153	51,0	12,8
4,50	179	59,5	14,9	4,85	152	50,7	12,7
4,51	178	59,2	14,8	4,86	152	50,5	12,6
4,52	177	59,0	14,7	4,87	151	50,3	12,6
4,53	176	58,7	14,7	4,88	150	50,1	12,5
4,54	175	58,4	14,6	4,89	150	49,8	12,5
4,55	174	58,1	14,5	4,90	149	49,6	12,4
4,56	174	57,9	14,5	4,91	148	49,4	12,4
4,57	173	57,6	14,4	4,92	148	49,2	12,3
4,58	172	57,3	14,3	4,93	147	49,0	12,3
4,59	171	57,1	14,3	4,94	146	48,8	12,2
4,60	170	56,8	14,2	4,95	146	48,6	12,2
4,61	170	56,5	14,1	4,96	145	48,4	12,1
4,62	169	56,3	14,1	4,97	144	48,1	12,0
4,63	168	56,0	14,0	4,98	144	47,9	12,0

Продолжение

Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной			Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной		
	$30\ D^2$	$10\ D^2$	$2{,}5\ D^2$		$30\ D^2$	$10\ D^2$	$2{,}5\ D^2$
4,99	143	47,7	11,9	5,39	121	40,4	10,1
5,00	143	47,5	11,9	5,40	121	40,2	10,1
5,01	142	47,3	11,8	5,41	120	40,0	10,0
5,02	141	47,1	11,8	5,42	120	39,9	9,97
5,03	141	46,9	11,7	5,43	119	39,7	9,94
5,04	140	46,7	11,7	5,44	119	39,6	9,90
5,05	140	46,5	11,6	5,45	118	39,4	9,86
5,06	139	46,3	11,6	5,46	118	39,2	9,82
5,07	138	46,1	11,5	5,47	117	39,1	9,78
5,08	138	45,9	11,5	5,48	117	38,9	9,73
5,09	137	45,7	11,4	5,49	116	38,8	9,70
5,10	137	45,5	11,4	5,50	116	38,6	9,66
5,11	136	45,3	11,3	5,51	115	38,5	9,62
5,12	135	45,1	11,3	5,52	115	38,3	9,58
5,13	135	45,0	11,3	5,53	114	38,2	9,54
5,14	134	44,8	11,2	5,54	114	38,0	9,50
5,15	134	44,6	11,2	5,55	114	37,9	9,46
5,16	133	44,4	11,1	5,56	113	37,7	9,43
5,17	133	44,2	11,1	5,57	113	37,6	9,38
5,18	132	44,0	11,0	5,58	112	37,4	9,35
5,19	132	43,8	11,0	5,59	112	37,3	9,31
5,20	131	43,7	10,9	5,60	111	37,1	9,27
5,21	130	43,5	10,9	5,61	111	37,0	9,24
5,22	130	43,3	10,8	5,62	110	36,8	9,20
5,23	129	43,1	10,8	5,63	110	36,7	9,17
5,24	129	42,9	10,7	5,64	110	36,5	9,14
5,25	128	42,8	10,7	5,65	109	36,4	9,10
5,26	128	42,6	10,6	5,66	109	36,3	9,07
5,27	127	42,4	10,6	5,67	108	36,1	9,03
5,28	127	42,2	10,6	5,68	108	36,0	9,00
5,29	126	42,1	10,5	5,69	107	35,8	8,97
5,30	126	41,9	10,5	5,70	107	35,7	8,93
5,31	125	41,7	10,4	5,71	107	35,6	8,90
5,32	125	41,5	10,4	5,72	106	35,4	8,86
5,33	124	41,4	10,3	5,73	106	35,3	8,83
5,34	124	41,2	10,3	5,74	105	35,1	8,79
5,35	123	41,0	10,3	5,75	105	35,0	8,76
5,36	123	40,9	10,2	5,76	105	34,9	8,73
5,37	122	40,7	10,2	5,77	104	34,7	8,69
5,38	122	40,5	10,1	5,78	104	34,6	8,66

Продолжение

Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P *кг*, равной			Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$ или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P *кг*, равной		
	$30\,D^2$	$10\,D^2$	$2{,}5\,D^2$		$30\,D^2$	$10\,D^2$	$2{,}5\,D^2$
5,79	103	34,5	8,63	5,90	99,2	33,1	8,26
5,80	103	34,3	8,59	5,91	98,8	32,9	8,23
5,81	103	34,2	8,56	5,92	98,4	32,8	8,20
5,82	102	34,1	8,53	5,93	98,0	32,7	8,17
5,83	102	33,9	8,49	5,94	97,7	32,6	8,14
5,84	101	33,8	8,46	5,95	97,3	32,4	8,11
5,85	101	33,7	8,43	5,96	96,9	32,3	8,08
5,86	101	33,6	8,40	5,97	96,6	32,2	8,05
5,87	100	33,4	8,36	5,98	96,2	32,1	8,02
5,88	99,9	33,3	8,33	5,99	95,9	32,0	7,99
5,89	99,5	33,2	8,29	6,00	95,5	31,8	7,96

Изменение № 3

Раздел Б. «Условия и процесс испытания»

Пункт 5 дополнен новым подпунктом:

«д) показания прибора при проверке его должны лежать в пределах чисел твердости, обозначенных на контрольных брусках, поверенных в соответствии с инструкцией Комитета по делам мер и измерительных приборов при СНК СССР».

Раздел В. «Контроль прибора»

Пункты 17 и 18 заменены одним пунктом в следующей редакции:

«17. Прибор проверяется в соответствии с инструкцией Комитета по делам мер и измерительных приборов при СНК СССР.

Текущий контроль прибора производится по мере надобности перед каждой серией испытаний, но не реже чем один раз в месяц».

В приложении к заголовку первой колонки таблицы сделана сноска:

«Обозначения $2d_5$ и $4d_{2,5}$ указывают, что для отыскания по таблице числа твердости при испытании шариком в 5 *мм* диаметр отпечатка надо умножить на 2, а при испытании шариком в 2,5 *мм* — надо умножить на 4. Например, для отпечатка диаметра 1,65 *мм*, полученного при испытании шариком в 5 *мм* под нагрузкой 750 *кг*, число твердости следует искать в таблице для отпечатка 3,30 *мм* ($2\times1{,}65=3{,}30$); оно равно 341».

(Пост. № 63 26/I—46 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
ГОСТ 1497—42	Металлы. Методы испытания металлов на растяжение	1
ГОСТ 1524—42	Металлы. Метод определения ударной вязкости	26
ГОСТ 2625—44	Металлы. Методика определения обрабатываемости металлов резанием	30
ГОСТ 3565—47	Металлы. Метод испытания на кручение	48
ГОСТ 3248—46	Металлы. Метод испытания на ползучесть	57
ГОСТ 2860—45	Металлы. Метод определения предела выносливости (усталости)	62
ГОСТ 2999—45	Металлы. Метод определения твердости алмазной пирамидой (по Викерсу)	77
ОСТ 26040	Испытания на ударную вязкость сварных стыковых швов и наплавленного металла. Формы и размеры образцов и методика испытаний	97
ОСТ 10241—40	Металлы. Методы испытаний. Испытание на твердость по Бринеллю	102
ОСТ 10242—40	Металлы. Методы испытаний. Испытание на твердость по Роквеллу	111
ОСТ 1697	Проба на двойной кровельный замок	116
ОСТ 1683	Проба на загиб в холодном и нагретом состоянии	117
ОСТ 1684	Проба на незакаливаемость загибом	120
ОСТ 1686	Проба на осадку в холодном состоянии	123
ОСТ 1688	Проба на перегиб	124
ОСТ 1685	Проба на свариваемость загибом	127
ОСТ 1694	Проба на развертывание фасонного материала	130
ОСТ 1682	Пробы технологические. Обзор	131
ОСТ НКТП 7687/663	Соединения сварные и металл швов. Форма и размеры образцов и методика механических испытаний	133

gost.e-ecolog.ru

Л75144 Стандартгиз Подп. к печ. 15/III 1952 г. 9,25 п. л. Тир. 8000

Тип. «Московский печатник». Зак. 1630