ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ НА ПРЕДЕЛЕ ТЕКУЧЕСТИ ВДАВЛИВАНИЕМ ШАРА

ГОСТ 22762—77

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

Перепечатка воспрещена

РАЗРАБОТАН Московским ордена Ленина энергетическим институтом

Проректор **Г. М. Уткин**
Руководитель **М. П. Марковец**
Исполнитель **В. И. Яковлев**

ВНЕСЕН Министерством высшего и среднего специального образования СССР

Член Коллегии **Д. И. Рыжонков**

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Всесоюзным научно-исследовательским институтом стандартизации (ВНИИС)

Директор **А. В. Гличев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 31 октября 1977 г. № 2555

УДК 669.01 : 620.178.152.2 : 006.354 Группа В09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Метод измерения твердости на пределе текучести вдавливанием шара

Metals and alloys. Yield point hardness test by ball indentation

ГОСТ 22762—77

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 31 октября 1977 г. № 2555 срок действия установлен

с 01.01. 1979 г.

до 01.01. 1984 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на черные и цветные металлы и сплавы и устанавливает метод измерения твердости на пределе текучести от 78,5 до 3285 МПа (8—335 кгс/мм^2) путем вдавливания шара при температуре от 0 до плюс 40°С.

Твердость на пределе текучести характеризуется средним напряжением в лунке при вдавливании шара, когда в ней появляется средняя остаточная деформация, близкая к 0,2%, возникающая при отношении диаметра лунки к диаметру шара, равном 0,09.

1. АППАРАТУРА

1.1. В качестве испытательной аппаратуры применяют приборы статического действия или испытательное оборудование, дающее возможность:

плавного возрастания нагрузки;

обеспечения постоянства приложенной нагрузки в течение требуемого времени;

приостановления нагружения с точностью до одного наименьшего деления шкалы силоизмерителя. Цена деления шкалы силоизмерителя должна быть не более 1% значения нагрузки на пределе текучести. Допускаемая относительная погрешность нагрузки не должна превышать ±1%;

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

©Издательство стандартов, 1978

приложения действующего усилия перпендикулярно к поверхности испытуемого изделия (образца).

1.2. Применяемые при измерении твердости на пределе текучести шары должны соответствовать следующим требованиям:

материал для шаров — термически обработанная сталь с твердостью не менее 850 единиц по Виккерсу;

диаметр применяемых шаров — 10, 20, 30, 40 и 50 мм;

предельные отклонения по диаметру шара должны соответствовать ГОСТ 3722—60, в группе В;

параметр шероховатости Ra поверхности шара должен быть не более 0,040 мкм по ГОСТ 2789—73.

1.3. Шар, показавший после измерения твердости остаточную деформацию, превышающую указанный допуск по размеру в соответствии с группой В ГОСТ 3722—60 или какой-либо поверхностный дефект, должен быть заменен другим, а соответствующее измерение должно считаться недействительным.

1.4. Для измерения диаметра отпечатка должны применяться микроскопы, обеспечивающие измерение с погрешностью, не превышающей:

±0,0025 мм — при измерении твердости шаром диаметром 10 мм;
±0,005 мм » » » » » 20 мм;
±0,0075 мм » » » » » 30 мм;
±0,01 мм » » » » » 40 мм;
±0,012 мм » » » » » 50 мм.

1.5. Периодическая поверка приборов для определения твердости на пределе текучести производится в соответствии с ГОСТ 8.043—72.

2. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

2.1. Параметр шероховатости Ra поверхности изделия (образца) в месте испытания должен быть не более 0,32 мкм по ГОСТ 2789—73.

2.2. При подготовке поверхности испытуемого изделия (образца) необходимо принять меры предосторожности, предотвращающие изменение твердости испытуемого изделия (образца) вследствие нагрева или наклепа поверхности при механической обработке.

2.3. Испытуемое изделие (образец) не должно смещаться при измерении твердости.

2.4. Минимальная толщина изделия (образца) должна быть не менее 8-кратной глубины отпечатка.

2.5. Расстояние от центра отпечатка до края образца должно быть не менее 1,5 диаметра отпечатка, а расстояние между центрами двух соседних отпечатков должно быть не менее двух диаметров отпечатка.

2.6. При измерении твердости на изделиях (образцах) с выпуклой цилиндрической поверхностью минимальный радиус кривизны изделия (образца) должен быть не менее пяти диаметров шара. В этом случае испытание должно проводиться без подготовки плоской поверхности.

При измерении твердости на изделиях (образцах) с цилиндрической поверхностью, у которых радиус кривизны менее пяти диаметров шара, ширина и длина подготовленной плоской поверхности должны быть не менее пяти диаметров отпечатка соответственно. Расстояние от центра отпечатка до границы между плоской и цилиндрической поверхностями должно быть не менее чем 1,5 диаметра отпечатка.

3. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

3.1. При определении твердости на пределе текучести шар вдавливают в поверхность испытуемого образца изделия нагрузкой P_1 таким образом, чтобы измеренный диаметр отпечатка был меньше 0,09 D не более чем на 5%, с выдержкой под нагрузкой 1 с.

3.2. После снятия нагрузки P_1 измеряют диаметр отпечатка, который должен измеряться в двух взаимно перпендикулярных направлениях и определяться как среднее арифметическое результатов двух измерений.

Разность измерений диаметров отпечатка не должна превышать 2% от меньшего из них. Для анизотропных материалов и изделий с выпуклыми цилиндрическими поверхностями разность измерений диаметров отпечатка должна быть указана в нормативно-технической документации на металлопродукцию.

3.3. Производят последующее вдавливание нагрузкой P_2 таким образом, чтобы измеренный диаметр отпечатка d был больше 0,09 D не более чем на 5%.

По значениям P_1 и P_2 методом интерполяции определяют нагрузку на пределе текучести $P_{0,2}$.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Твердость на пределе текучести ($H_{0,2}$) в МПа (кгс/мм²) определяют по табл. 1 и 2, приведенным в обязательном приложении, или вычисляют по формуле

$$H_{0,2} = \frac{2P}{\pi D\left(D - \sqrt{D^2 - d^2}\right)} = 156{,}9\,\frac{P_{0,2}}{D^2},$$

где P — нагрузка в Н, соответствующая диаметру отпечатка $d = 0{,}09\,D$;

D — диаметр шара, мм;

d — диаметр отпечатка, мм.

4.2. При обозначении твердости на пределе текучести вычисленное значение дополняется символом $H_{0,2}$ с указанием размерности, например: 250 $H_{0,2}$, МПа.

4.3. При вдавливании шара диаметром 20, 30, 40, 50 мм нагрузку $P_{0,2}$ надо разделить соответственно на 4; 9; 16; 25 и по полученному от деления результату определить искомое значение твердости $H_{0,2}$.

Например: при вдавливании шара диаметром $D=40$ мм до диаметра отпечатка $d=3,6$ мм нагрузка на пределе текучести получилась равной 3200 Н. Тогда для определения величины твердости необходимо нагрузку в 3200 Н разделить на 16 $\left(\frac{3200}{16}=200\right)$ и по табл. 1 для значения нагрузки 200 Н найти соответствующую величину твердости на пределе текучести $H_{0,2}$, равную 314 МПа.

4.4. По значениям твердости на пределе текучести $H_{0,2}$ можно определить предел текучести при растяжении $\sigma_{0,2}$ в месте испытания. Соотношение между нагрузкой на пределе текучести $P_{0,2}$, твердостью на пределе текучести $H_{0,2}$ и пределом текучести $\sigma_{0,2}$ для легированных сталей при испытании шаром диаметром 10 мм приведено в таблице.

Погрешность определения $\sigma_{0,2}$ по $H_{0,2}$ составляет $\pm 7\%$.

$P_{0,2}$, Н (кгс)	$H_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)	$\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)	$P_{0,2}$, Н (кгс)	$H_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)	$\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)
451 (46)	708 (72,2)	201 (20,5)	981 (100)	1539 (156,9)	490 (50,0)
471 (48)	738 (76,3)	211 (21,5)	1000 (102)	1569 (160,0)	505 (51,5)
490 (50)	769 (78,4)	221 (22,5)	1020 (104)	1600 (163,2)	520 (53,0)
510 (52)	800 (81,6)	231 (23,5)	1040 (106)	1631 (166,3)	535 (54,5)
530 (54)	831 (84,7)	237 (24,2)	1059 (108)	1661 (169,4)	549 (56,0)
549 (56)	862 (87,9)	245 (25,0)	1079 (110)	1693 (172,6)	559 (57,0)
569 (58)	892 (91,0)	250 (25,5)	1098 (112)	1723 (175,7)	579 (59,0)
588 (60)	923 (94,1)	260 (26,5)	1118 (114)	1753 (178,8)	593 (60,5)
608 (62)	954 (97,3)	270 (27,5)	1138 (116)	1785 (182,0)	608 (62,0)
628 (64)	985 (100,4)	280 (28,5)	1157 (118)	1815 (185,1)	623 (63,5)
647 (66)	1015 (103,5)	289 (29,5)	1177 (120)	1847 (188,3)	637 (65,0)
667 (68)	1046 (106,7)	299 (30,5)	1196 (122)	1877 (191,4)	652 (66,5)
687 (70)	1077 (109,8)	309 (31,5)	1216 (124)	1907 (194,5)	667 (68,0)
706 (72)	1108 (113,0)	319 (32,5)	1236 (126)	1939 (197,7)	682 (69,5)
726 (74)	1139 (116,1)	329 (33,5)	1255 (128)	1969 (200,8)	696 (71,0)
745 (76)	1169 (119,2)	338 (34,5)	1275 (130)	2000 (203,9)	711 (72,5)
765 (78)	1200 (122,4)	353 (36,0)	1295 (132)	2031 (207,1)	726 (74,0)
785 (80)	1231 (125,5)	363 (37,0)	1314 (134)	2061 (210,2)	745 (76,0)
804 (82)	1261 (128,6)	373 (38,0)	1334 (136)	2093 (213,4)	760 (77,5)
824 (84)	1293 (131,8)	387 (39,5)	1353 (138)	2123 (216,5)	775 (79,0)
843 (86)	1323 (134,9)	397 (40,5)	1373 (140)	2154 (219,6)	794 (81,0)
863 (88)	1354 (138,1)	412 (42,0)	1393 (142)	2185 (222,6)	809 (82,5)
883 (90)	1385 (141,2)	422 (43,0)	1412 (144)	2215 (225,9)	824 (84,0)
902 (92)	1415 (144,3)	436 (44,5)	1432 (146)	2246 (229,0)	843 (86,0)
922 (94)	1447 (147,5)	451 (46,0)	1451 (148)	2277 (232,2)	963 (88,0)
941 (96)	1477 (150,6)	461 (47,0)	1471 (150)	2308 (235,3)	883 (90,0)
961 (98)	1507 (153,7)	476 (48,5)	1491 (152)	2339 (238,5)	902 (92,0)

Продолжение

$P_{0,2}$, Н (кгс)	$H_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)	$\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)	$P_{0,2}$, Н (кгс)	$H_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)	$\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм²)
1510 (154)	2369 (241,6)	922 (94,0)	1804 (184)	2831 (288,7)	1214 (123,8)
1530 (156)	2400 (244,7)	941 (96,0)	1824 (186)	2862 (291,8)	1232 (125,6)
1550 (158)	2431 (247,9)	961 (98,0)	1844 (188)	2892 (294,9)	1249 (127,4)
1569 (160)	2462 (251,0)	981 (100,0)	1863 (190)	2993 (298,1)	1267 (129,2)
1589 (162)	2492 (254,1)	1000 (102,0)	1883 (192)	2954 (301,2)	1286 (131,1)
1608 (164)	2523 (257,3)	1020 (104,0)	1902 (194)	2984 (304,3)	1302 (132,8)
1628 (166)	2554 (260,4)	1040 (106,0)	1922 (196)	3016 (307,5)	1322 (134,8)
1648 (168)	2585 (263,6)	1059 (108,0)	1942 (198)	3046 (310,6)	1341 (136,7)
1667 (170)	2615 (266,7)	1079 (110,0)	1961 (200)	3077 (313,8)	1359 (138,6)
1687 (172)	2646 (269,8)	1198 (112,0)	1981 (202)	3108 (316,9)	1378 (140,5)
1706 (174)	2677 (273,0)	1118 (114,0)	2001 (204)	3138 (320,0)	1396 (142,3)
1726 (176)	2708 (276,1)	1138 (116,0)	2020 (206)	3170 (323,2)	1414 (144,2)
1746 (178)	2738 (279,2)	1157 (118,0)	2040 (208)	3200 (326,3)	1434 (146,2)
1765 (180)	2770 (282,5)	1177 (120,0)	2059 (210)	3230 (329,4)	1451 (148,0)
1785 (182)	2780 (285,5)	1196 (122,0)	2079 (212)	3262 (332,6)	1471 (150,0)

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

Таблица 1

Твердость на пределе текучести $H_{0,2}$ (МПа) при вдавливании шара диаметром 10 мм под нагрузкой $P_{0,2}$ (Н), соответствующей диаметру отпечатка, равному 0,9 мм

Нагрузка $P_{0,2}$, Н	Твердость, МПа									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	78,5	80	81,6	83,2	84,7	86,3	87,9	89,4	91,0	92,6
60	94,1	95,7	97,3	98,9	100,4	102	103,6	105,1	106,7	108,3
70	109,8	111,4	113	114,5	116	117,7	119,2	120,8	122,4	124
80	125,5	127,1	128,7	130,2	131,8	133,4	134,9	136,5	138,1	139,6
90	141,2	142,8	144,3	145,9	147,5	149,1	150,6	152,2	153,8	155,3
100	157	159	160	162	163	165	166	168	170	171
110	173	174	176	177	179	180	182	184	185	187
120	188	190	191	193	195	196	198	199	201	202
130	204	206	207	209	210	212	213	215	217	218
140	220	221	223	224	226	228	229	231	232	234
150	235	237	239	240	242	243	245	246	248	250
160	251	253	254	256	257	259	261	262	264	265
170	267	268	270	271	273	275	276	278	279	281
180	282	284	286	287	289	290	292	293	295	297
190	298	300	301	303	304	306	308	309	311	312

Продолжение табл. 1

Нагрузка $P_{0,2}$, Н	Твердость, МПа									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
200	314	317	320	323	326	330	333	336	339	342
220	345	348	352	355	358	361	364	367	370	373
240	377	380	383	386	389	392	395	399	402	405
260	408	411	414	417	421	424	427	430	433	436
280	439	443	446	449	452	455	458	461	464	468
300	471	474	477	480	483	486	490	493	496	499
320	502	505	508	512	515	518	521	524	527	530
340	534	537	540	543	546	549	552	555	559	562
360	565	568	571	574	577	581	584	587	590	593
380	596	599	603	606	609	612	615	618	621	624

Продолжение табл. 1

Нагрузка $P_{0,2}$, Н	Твердость, МПа									
	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
400	628	634	640	646	653	659	665	672	678	684
440	690	697	703	709	716	722	728	734	741	747
480	753	759	766	772	778	785	791	797	803	810
520	816	822	828	835	841	847	854	860	866	872
560	879	885	891	897	904	910	916	923	929	935
600	941	948	954	960	967	973	979	985	992	998
640	1004	1010	1017	1023	1029	1036	1042	1048	1054	1061
680	1067	1073	1080	1086	1092	1098	1105	1111	1117	1123
720	1130	1136	1142	1149	1155	1161	1167	1174	1180	1186
760	1192	1199	1205	1211	1218	1224	1230	1236	1243	1249
800	1255	1261	1268	1274	1280	1287	1293	1299	1305	1312
840	1318	1324	1331	1337	1343	1349	1356	1362	1368	1374
880	1381	1387	1393	1400	1406	1412	1418	1425	1431	1437
920	1443	1450	1456	1462	1469	1475	1481	1487	1494	1500
960	1506	1513	1519	1525	1531	1538	1544	1550	1556	1563

Продолжение табл. 1

Нагрузка $P_{0,2}$, Н	Твердость, МПа									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1000	1569	1585	1600	1616	1632	1647	1663	1679	1695	1710
1100	1726	1742	1757	1773	1789	1804	1820	1836	1851	1867
1200	1883	1898	1914	1930	1946	1961	1977	1993	2008	2024
1300	2040	2055	2071	2087	2108	2118	2134	2150	2165	2181
1400	2197	2212	2228	2244	2259	2275	2291	2306	2322	2338
1500	2354	2369	2385	2401	2416	2432	2448	2463	2479	2495
1600	2510	2526	2542	2557	2573	2589	2605	2620	2626	2652
1700	2667	2683	2699	2714	2730	2746	2761	2777	2793	2809
1800	2824	2840	2856	2871	2887	2903	2918	2934	2950	2965
1900	2981	2997	3012	3028	3044	3060	3075	3091	3107	3122
2000	3138	3154	3169	3185	3200	3216	3232	3248	3264	3279
2100	3295	3311	3326	3342	3358	3373	3389	3405	3420	3436
2200	3452	3468	3483	3499	3515	3530	3546	3562	3577	3593

Таблица 2

Твердость на пределе текучести $H_{0,2}$ (кгс/мм²) при вдавливании шара диаметром 10 мм под нагрузкой $P_{0,2}$ (кгс), соответствующей диаметру отпечатка, равному 0,9 мм

Нагрузка $P_{0,2}$, кгс	Твердость, кгс/мм²									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
5	7,8	8,0	8,2	8,3	8,5	8,6	8,8	8,9	9,1	9,3
6	9,4	9,6	9,7	9,9	10,0	10,2	10,4	10,5	10,7	10,8
7	11,0	11,1	11,3	11,5	11,6	11,8	11,9	12,1	12,2	12,4
8	12,5	12,7	12,9	13,0	13,2	13,3	13,5	13,6	13,8	14,0
9	14,1	14,3	14,4	14,6	14,7	14,9	15,1	15,2	15,4	15,5
10	15,7	15,8	16,0	16,2	16,3	16,5	16,6	16,8	16,9	17,1
11	17,3	17,4	17,6	17,7	17,9	18,0	18,2	18,4	18,5	18,7
12	18,8	19,0	19,1	19,3	19,5	19,6	19,8	20,0	20,1	20,2
13	20,4	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,3	21,5	21,6	21,8
14	22,0	22,1	22,3	22,4	22,6	22,7	22,9	23,1	23,2	23,4
15	23,5	23,7	23,8	24,0	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	24,9
16	25,1	25,3	25,4	25,6	25,7	25,9	26,0	26,2	26,4	26,5
17	26,7	26,8	27,0	27,1	27,3	27,5	27,6	27,8	27,9	28,1
18	28,2	28,4	28,6	28,7	28,9	29,0	29,2	29,3	29,5	29,6
19	29,8	30,0	30,1	30,3	30,4	30,6	30,7	30,9	31,1	31,2
20	31,4	31,5	31,7	31,8	32,0	32,2	32,3	32,5	32,6	32,8

Продолжение табл. 2

Нагрузка $P_{0,2}$, кгс	Твердость, кгс/мм²									
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
21	32,0	33,3	33,6	33,9	34,2	34,5	34,8	35,1	35,5	35,8
23	36,1	36,4	36,7	37,0	37,3	37,6	38,0	38,3	38,6	38,9
25	39,2	39,5	39,8	40,2	40,5	40,8	41,1	41,4	41,7	42,0
27	42,4	42,7	43,0	43,3	43,6	43,9	44,2	44,6	44,9	45,2
29	45,5	45,8	46,1	46,4	46,7	47,1	47,4	47,7	48,0	48,3
31	48,6	48,9	49,3	49,6	49,9	50,2	50,5	50,8	51,1	51,5
33	51,8	52,1	52,4	52,7	53,0	53,3	53,6	54,0	54,3	54,6
35	54,9	55,2	55,5	55,8	56,2	56,5	56,8	57,1	57,4	57,7
37	58,0	58,4	58,7	59,0	59,3	59,6	59,9	60,2	60,6	60,9
39	61,2	61,5	61,8	62,1	62,4	62,7	63,1	63,4	63,7	64,0

Продолжение табл. 2

Нагрузка $P_{0,2}$, кгс	Твердость, кгс/мм²									
	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
41	64,3	64,9	65,6	66,2	66,8	67,5	68,1	68,7	69,3	70,0
45	70,6	71,2	71,8	72,5	73,1	73,7	74,4	75,0	75,5	76,2
49	76,9	77,5	78,1	78,7	79,4	80,0	80,6	81,3	81,9	82,5
53	83,1	83,8	84,4	85,0	85,7	86,3	86,9	87,5	88,2	88,8
57	89,4	90,0	90,7	91,3	91,9	92,6	93,2	93,8	94,4	95,1
61	95,7	96,3	96,9	97,6	98,2	98,6	99,5	100,1	100,7	101,3
65	102,0	102,6	103,2	103,8	104,5	105,1	105,7	106,4	107,0	107,6
69	108,2	108,9	109,5	110,1	110,8	111,4	112,0	112,6	113,3	113,9
73	114,5	115,1	115,8	116,4	117,0	117,7	118,3	118,9	119,5	120,2
77	120,8	121,4	122,0	122,7	123,3	123,9	124,6	125,2	125,8	126,4
81	127,1	127,7	128,3	128,9	129,6	130,2	130,8	131,5	132,1	132,7
85	133,3	134,0	134,6	135,2	135,9	136,5	137,1	137,7	138,4	138,9
89	139,6	140,2	140,9	141,5	142,1	142,8	143,4	144,0	144,6	145,3
93	145,9	146,5	147,1	147,8	148,4	149,0	149,7	150,3	150,9	151,5
97	152,2	152,8	153,4	154,0	154,7	155,3	155,9	156,6	157,2	157,8

Продолжение табл. 2

Нагрузка $P_{0,2}$, кгс	Твердость, кгс/мм²									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
101	158,4	160,0	161,6	163,1	164,7	166,3	167,9	169,4	171,0	172,6
111	174,1	175,7	177,3	178,8	180,4	182,0	183,5	185,1	186,7	188,2
121	189,8	191,4	193,0	194,5	196,1	197,7	199,2	200,8	202,4	203,9
131	205,5	207,1	208,6	210,2	211,8	213,3	214,9	216,5	218,1	219,6
141	221,2	222,8	224,3	225,9	227,5	229,0	230,6	232,2	233,7	235,3
151	236,9	238,4	240,0	241,6	243,2	244,7	246,3	247,9	249,4	251,0
161	252,6	254,1	255,7	257,3	258,8	260,4	262,0	263,5	265,1	266,7
171	268,2	269,8	271,4	273,0	274,5	276,1	277,7	279,2	280,8	282,4
181	283,9	285,5	287,1	288,6	290,2	291,8	293,3	294,9	296,5	298,1
191	299,6	301,2	302,8	304,3	305,9	307,5	309,0	310,6	312,2	313,7
201	315,3	316,9	318,4	320,0	321,6	323,2	324,7	326,3	327,9	329,4
211	331,0	332,6	334,1	335,7	337,3	338,8	340,4	342,0	343,5	345,1
221	346,7	348,3	349,8	351,4	353,0	354,5	356,1	357,7	359,2	360,8
231	362,4	363,9	365,5	367,1	368,6	370,2	371,8	373,4	374,9	376,5
241	378,1	379,6	381,2	382,8	384,3	385,9	387,5	389,0	390,6	392,2
251	393,7	395,3	396,9	398,5	400,0	—	—	—	—	—

Редактор *Н. Е. Шестакова*
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*
Корректор *Г. М. Фролова*

Сдано в наб. 16.11.77 Подп. в печ. 13.12.77 0,75 п. л. 0,62 уч.-изд. л. Тир. 20000 **Цена 3 коп.**

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 8
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1412