

МАРОЧНИК СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

МАРОЧНИК СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

СОСТАВИТЕЛИ:

Драгунов Ю.Г.,
Зубченко А.С.,
Каширский Ю.В.,
Дегтярев А.Ф.,
Жаров В.В.,
Колосков М.М.,
Орлов А.С.,
Скоробогатых В.Н.

МОСКВА 2014

МАРОЧНИК СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Под редакцией чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Ю.Г. Драгунова и
заслуженного деятеля науки РФ, д.т.н., проф. А.С. Зубченко

*4-е издание,
переработанное и дополненное*

МОСКВА 2014

УДК [621.002.3-034.14:006](035)

ББК 34.431я2

М28

М28 **Марочник сталей и сплавов.** 4-е изд., переработ. и доп. / Ю.Г. Драгунов, А.С. Зубченко, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко – М.: 2014. 1216 с.: илл.
ISBN 978-5-94275-582-9

Содержит свыше 700 марок сталей и сплавов чёрных и цветных металлов. Для каждой марки указаны назначение, химический состав, механические свойства в зависимости от состояния поставки, температуры, режимов термообработки, поперечного сечения заготовок, места и направления вырезки образца, описан комплекс технологических свойств. Приведены системы маркировки этих материалов по Еuronормам, российским и зарубежным стандартам. В приложениях даны физические свойства; механические свойства в зависимости от температур: отпуска, испытания, ковочных; жаропрочные свойства; марки, характеристики и области применения электротехнических, строительных и транспортных сталей; зарубежные материалы, близкие по химическому составу к отечественным; перевод твёрдости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу и Шору; соответствие различных шкал температур. В четвертом издании существенно увеличено количество марок сталей и сплавов, дополнены их характеристики.

Для конструкторов, технологов, металлургов, исследователей и других специалистов всех отраслей машиностроения, может быть полезен аспирантам и студентам технических вузов.

УДК [621.002.3-034.14:006](035)

ББК 34.431я2

ISBN 978-5-94275-528-9

© 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к четвертому изданию	12	25	98
Введение	13	30	102
Условные обозначения	15	35	106
Перечень сокращений	17	40	111
Технологические свойства	19	45	117
Системы маркировки сталей и сплавов в различных странах	25	50	122
Маркировка сталей в России и странах СНГ	25	55	125
Системы маркировки сталей за рубежом	27	60	127
Маркировка цветных сплавов в России и странах СНГ	42	75	129
Системы маркировки цветных сплавов за рубежом	44	85	130
Стали и сплавы	48	15К	131
Раздел 1. Стали конструкционные	49	16К	133
Стали углеродистые обыкновенного качества	49	18К	134
Ст0	49	20К	135
Ст2кп	50	22К, 22К-ВД, 22К-Ш, 22КУ	137
Ст2пс	51	А12	143
Ст2сп	52	А20	144
Ст3кп	53	А30	144
Ст3пс	54	А35	145
Ст3сп	56	А40Г	145
Ст3Гпс	61	ОС	146
Ст3Гсп	63	Стали низколегированные	147
Ст4кп	64	20ЮЧ, 20ЮЧ-ПВ	147
Ст4пс	65	15Г	149
Ст4сп	67	20Г	150
Ст5пс	69	30Г	151
Ст5сп	70	40Г	152
Ст6пс	72	45Г	153
Ст6сп	73	50Г	154
Стали углеродистые качественные	74	15ГС	155
08	74	16ГС	157
08кп	77	17ГС	162
10	78	17Г1С	164
10кп	82	17Г1СУ	167
15	84	20ГС	168
15кп	87	25ГС	169
20	88	06ГФБА-А	170
20-ПВ	96	18ГФпс	171
20-Ш	96	09Г2	172
20кп	97	10Г2	173
		14Г2	175
		35Г2	176
		40Г2	177
		45Г2	178
		50Г2	179
		09Г2С	180
		10Г2С1	184

18Г2С	188	15Х1М1Ф	280
25Г2С	189	25Х1МФ (ЭИ 10)	284
26Г2С	190	25Х1М1Ф (Р2, Р2МА)	289
15Г2БМ	191	20Х1М1Ф1ТР (ЭП 182)	293
18Г2АФпс	192	20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)	297
23Г2А	193	10ХСНД	302
15Х	194	15ХСНД	306
20Х	195	20ХН	308
30Х	198	36НХ	309
35Х	202	40ХН	310
38ХА	205	45ХН	312
40Х	207	20ХНР	313
45Х	212	20ХГНР	314
50Х	214	38ХГН	315
Стали легированные	215	10ХН1М, 10ХН1М-Ш	316
05Г4ДМФ	215	34ХН1М, 34ХН1МА	318
08ГДНФ	216	35ХН1М2ФА	322
16ГНМА	217	12ХН2	323
05Г4МНФ	222	20ХН2М (20ХНМ)	324
09Н2МФБА-А	224	30ХН2МА	325
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-ВД,		40ХН2МА (40ХНМА)	326
10ГН2МФА-Ш	226	30ХН2МФА (30ХН2ВФА)	327
20Н3ДМА	229	30ХГСН2А (30ХГСНА)	328
13Н5А	230	12ХН3А	329
12МХ	231	20ХН3А	330
12ХМ	234	30ХН3А	332
15ХМ	237	34ХН3М, 34ХН3МА	333
20ХМ	240	38ХН3МА	336
30ХМ, 30ХМА	242	25ХН3МФА	338
32ХМ1А	248	35ХН3МФА	339
34ХМА	249	38ХН3МФА	341
35ХМ	250	26ХН3М2ФА	345
33ХС	255	30ХН3М2ФА	346
38ХС	256	20ХН4ФА	347
40ХС	257	10Х2М (48ТН-1), 10Х2М-ВД	348
15ХФ	258	12Х2МФА (48ТС-2),	
14ХГС	259	12Х2МФА-А	351
20ХГСА	260	15Х2МФА (ТС-3-40),	
25ХГСА	261	15Х2МФА-А	353
30ХГС, 30ХГСА	263	18Х2МФА (48ТС-3),	
35ХГСА	265	18Х2МФА-А	356
25ХГМ	266	20Х2М	358
40ХГМА	267	25Х2М1Ф (ЭИ 723)	359
18ХГТ	268	10Х2МФБ (ЭИ 531),	
25ХГТ	269	12Х2МФБ (ЭИ 531)	364
30ХГТ	270	12Х2МФСР	366
20ХГР	271	10Х2М1ФБ (48ТН-2),	
27ХГР	272	10Х2М1ФБ-ВД	368
12Х1МФ (ЭИ 575), 12Х1МФ-ПВ	273	38Х2МЮА (38ХМЮА)	370
13Х1МФ (14Х1ГМФ, ЦТ 1)	279	30Х2ГМТ	373

14X2ГМР, 14ХМНДФР	374	15X11МФ (1X11МФ)	431
12X2НВФА	375	15X11МФБ (1X11МФБ)	435
15X2НМФА, 15X2НМФА-А, 15X2НМФА класс 1	376	12X11В2МФ (ЭИ 756)	436
25X2НМФА	378	18X11МНФБ (2X11МФБН, ЭП 291)	438
36X2Н2МФА (36ХН1МФА)	379	13X11Н2В2МФ (ЭИ 961), 13X11Н2В2МФ-Ш (ЭИ 961-Ш) ...	441
38X2Н2МА (38ХНМА)	380	03X11Н10М2Т	443
40X2Н2МА (40X1НВА)	381	10X11Н20Т3Р (ЭИ 696)	445
14X2Н3МА	382	10X11Н23Т3МР (10X12Н22Т3МР, ЭП 33, ЭИ 696М)	450
38X2Н3М	383	12X12М2БФР (ЭП 450), 12X12М2БФР-Ш (ЭП 450-Ш)	456
12X2Н4А	384	16X12МВСФБР-Ш (ЭИ 823-Ш) ...	458
20X2Н4А	385	18X12ВМБФР (ЭИ 993), 18X12ВМБФР-Ш (ЭИ 993-Ш)	460
18X2Н4МА (18X2Н4ВА)	386	10X12НД	463
25X2Н4МА (25X2Н4ВА)	387	15X12ВНМФ (ЭИ 802, ЭИ 952) ...	464
25X2Н4МФА	388	20X12ВНМФ (ЭП 428)	467
22X3М	390	05X12Н2М, 05X12Н2М-ВИ, 05X12Н2М-ВД	471
18X3МВ (ЭИ 578)	391	06X12Н3Д	472
20X3МВФ (ЭИ 415, ЭИ 579), 20X3МВФА	393	10X12Н3М2ФА (Ш), 10X12Н3М2ФА-А (Ш)	473
25X3МФА (48ТС-4), 25X3МФА-А	399	37X12Н8Г8МФБ (ЭИ 481)	474
30X3МФ	401	08X13 (0X13, ЭИ 496)	477
15X5М (12X5МА, X5М)	402	12X13 (1X13)	480
15X5ВФ (X5ВФ)	404	20X13 (2X13)	485
15X6СЮ	405	30X13 (3X13)	491
Стали целевого назначения	406	40X13 (4X13)	495
65Г	406	13X13С2М2 (ЭИ 852)	496
40ХФА	407	12X13Г12АС2Н2 (ДИ 50)	497
50ХФА	409	10X13Г12С2Н2Д2Б (ДИ 59)	498
51ХФА	411	25X13Н2 (2X14Н2, ЭИ 474)	499
55С2	412	09X13Н3Г4	500
60С2, 60С2А	413	20X13Н3Г4	501
60С2Г	414	06X13Н7Д2	502
65С2ВА	415	03X13Н8Д2ТМ (ЭП 699)	503
60С2ХА	416	08X14МФ	505
70С2ХА	418	04X14Т3Р1Ф (ЧС 82), 04X14Т3Р1Ф-ВИ (ЧС 82-ВИ), 04X14Т3Р1Ф-ПТ (ЧС 82-ПТ), 04X14Т3Р1Ф-ПШ (ЧС 82-ПШ) ...	506
ШХ15	419	10X14АГ15 (X14АГ15, ДИ 13)	508
ШХ15СГ	420	03X14ГНФ-ВИ	509
95X18 (9X18, ЭИ 229)	421	10X14Г14Н4Т (X14Г14Н3Т, ЭИ 711)	510
Стали высоколегированные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные	422	04X14Н5МГТЮ	513
03X8СЮЦ (ЭП 889)	422	05X14Н5ДМ	514
12X8ВФ (1X8ВФ)	423		
10X9МФБ (ДИ-82)	424		
10X9В2МФБР-Ш	425		
10X9К3В2МФБР-Ш	426		
40X9С2 (4X9С2, ЭСХ 8)	427		
40X10С2М (4X10С2М, ЭИ 107) ...	429		
30X10Г10	430		

1X14H14B2M (ЭИ 257)	516	03X18H10T, 06X18H10T, 09X18H10T	591
45X14H14B2M (ЭИ 69)	517	08X18H10T (0X18H10T, ЭИ 914), 08X18H10T-ВД	593
09X14H16B (ЭИ 694)	519	12X18H10T	600
09X14H19B2БР (ЭИ 695Р)	521	08X18H12Б (ЭИ 402)	607
09X14H19B2БР1 (ЭИ 726)	523	08X18H12Т	609
06X15H6МБФ	524	12X18H12Т (X18H12Т)	612
10X15H9СЗБ1-Ш (ЭП 302-Ш)	525	10X18H18Ю4Д (ЭП 841)	617
08X15H24В4ТР (ЭП 164)	526	X18H22B2T2 (48АН-1)	618
07X16H4Б, 07X16H4Б-Ш	528	36X18H25C2 (4X18H25C2, ЭЯ 3С)	619
09X16H4Б, 09X16H4Б-Ш	529	31X19H9МВБТ (ЭИ 572)	620
07X16H6 (X16H6, ЭП 288)	531	12X20H14C2	624
03X16H9M2	533	20X20H14C2 (X20H14C2, ЭИ 211)	625
08X16H9M2 (X16H9M2)	535	08X21H6M2Т (0X21H6M2Т, ЭП 54)	626
08X16H11M3	536	02X22H5AM3	628
08X16H13M2Б (ЭИ 405, ЭИ 680)	539	08X22H6Т (0X22H5Т, ЭП 53)	629
10X16H14B2БР (1X16H14B2БР, ЭП 17)	542	X23Ю5Т	631
015X16H15M3 (ЭИ 844), 026X16H15M3Б (ЭИ 844Б), 026X16H15M3БУ (ЭИ 844БУ), 06X16H15M3БР (ЭП 172)	543	20X23H13 (X23H13, ЭИ 319)	632
08X16H15M3Б (X16H15M3Б, ЭИ 847), 09X16H15M3Б (X16H15M3Б, ЭИ 847), 06X16H15M3Б-ИД (ЭИ 847-ИД)	545	10X23H18	633
X16H16MB2БР (ЭП 184)	547	20X23H18 (X23H18, ЭИ 417)	634
3X16H22B6Б (ЦЖ 13)	548	03X23H26Ю5	637
08X17Т (0X17Т, ЭИ 645)	549	03X23H28Ю4Т (ЭК 86)	638
12X17 (X17, ЭЖ 17)	550	03X24H6AM3 (ЗИ 130), 03X24H6AM3-ВИ (ЗИ 130-ВИ) ...	639
09X17H, 09X17H-ВД, 09X17H-Ш	551	15X25Т (X25Т, ЭИ 439)	641
14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268)	552	12X25H16Г7АР (ЭИ 835)	643
02X17H11M2	555	20X25H20C2 (X25H20C2, ЭИ 283)	646
08X17H13M2Т (0X17H13M2Т) ...	556	X27Ю5Т	647
10X17H13M2Т (X17H13M2Т, ЭИ 448)	557	03H18K9M5Т	648
10X17H13M3Т (X17H13M3Т, ЭИ 432)	561	Раздел 2. Стали инструментальные	649
03X17H14M3 (000X17H13M2)	563	Стали углеродистые и легированные	649
08X17H15M3Т (ЭИ 580)	565	У7, У7А	649
01X18M2Т-ВИ	566	У8, У8А	651
015X18M2Б-ВИ (ЭП 882-ВИ)	567	У9, У9А	653
03X18ЮЗБТ, 03X18ЮЗБТ-ВИ	568	У10, У10А	655
09X18H9	569	У12, У12А	656
10X18H9, 10X18H9-ВД, 10X18H9-Ш	571	9ХС	657
12X18H9 (X18H9)	573	ХВГ	658
12X18H9Т (X18H9Т)	579	Стали штамповые	660
17X18H9 (2X18H9)	584	4ХМФС (40ХСМФ)	660
08X18H10 (0X18H10)	586	5ХГМ	661
		7ХГ2ВМФ	662
		5ХНМ	663

5ХНМ2	664	P12	714
3Х2В8Ф	665	P12МФ5-МП (ДИ 70-МП)	715
3Х2МНФ	667	P12МЗК5Ф2-МП (ДИ 103-МП) ...	716
5Х2МНФ (ДИ 32)	668	P18	717
27Х2Н2М1Ф	669	P18К5Ф2	718
27Х2Н2МВФ	670	Раздел 3. Литейные стали	719
3Х2Н2МВФ	671	15Л	719
3Х3М3Ф	672	20Л	720
4Х3ВМФ (ЗИ 2)	673	25Л	723
5Х3В3МФС (ДИ 23)	674	30Л	726
7Х3	676	35Л	728
4Х4ВМФС (ДИ 22)	677	40Л	730
8Х4В2МФС2 (ЭП 761)	679	45Л	731
11Х4В2МФС2 (ДИ 37)	680	50Л	732
4Х5МФС	681	70Л	733
4Х5МФ1С (ЭП 572)	682	20ФЛ	734
4Х5В2ФС (ЭИ 958)	683	45ФЛ	735
Х6ВФ	684	20ГЛ	736
6Х6В3МФС (55Х6В3СМФ, ЭП 569)	685	35ГЛ	737
Х12	686	45ГЛ	738
Х12Ф1	687	20ГСЛ	739
Х12МФ	688	25ГСЛ	742
Х12ВМФ	689	30ГСЛ	743
Стали валковые	690	80ГСЛ	744
55Х	690	20ГСФЛ	745
60ХГ	691	20ГМЛ	746
75ХМ	692	05Г4ДМФЛ	747
75ХМФ	693	110Г13Л	748
9ХФ, 9Х1Ф	694	08ГДНФЛ	749
9ХСВФ	695	15ГНЛ	752
90ХМФ	696	08Г2ДНФЛ	753
9Х1 (9Х)	697	05Г4МНФЛ	754
45ХНМ	698	05Г4ДНФЛ	755
50ХН	699	10ГН2МФАЛ	756
60ХН	700	20Н3ДМЛ	759
7Х2СМФ	701	32Х06Л	760
9Х2	702	40ХЛ	761
9Х2В	703	70ХЛ	762
9Х2СВФ	704	12МХЛ	763
9Х2МФ	705	14ХМТЛ	764
Стали быстрорежущие	706	20ХМЛ	765
11Р3АМЗФ2	706	20ХМФЛ	768
Р6М3	707	35ХМЛ	772
Р6М5	708	35ХМФЛ	773
Р6М5К5	709	15Х1М1ФЛ	774
Р6М5К5-МП (ДИ 101-МП)	710	30ХГФРЛ	777
Р6М5Ф3-МП (ДИ 99-МП)	711	30ХГСФЛ	778
Р9	712	35ХГСЛ	779
Р9М4К8	713	15Г2ХФЛ	780
		110Г13ХМЛ	781

130Г14ХМФАЛ	782	Х16Н36МБТЮР (ЭП 150)	831
35ХНЛ	783	03Х21Н32М3Б (ЧС-33),	
40ХНЛ	784	03Х21Н32М3Б-ВИ (ЧС-33-ВИ),	
30ХНМЛ	785	03Х21Н32М3Бу-ВИ (ЧС-33у-ВИ)	832
150ХНМЛ	786	06ХН28МДТ (0Х23Н28М3ДЗТ,	
27ХН2МФЛ	787	ЭИ 943)	835
35ХН2МЛ	788	ХН32Т (ЭП 670)	837
15Х2М2ФБСЛ (П 3Л)	789	ХН35ВТ (ЭИ 612), ХН35ВТ-ВД	839
14Х2ГМРЛ	790	ХН35ВТК (ЭИ 612К)	845
110Г13Х2БРЛ	791	ХН35ВТЮ (ЭИ 787)	846
25Х2НМЛ	792	ХН35ВТР (ЭИ 725)	848
20Х5МЛ	793	36НХТЮ8М	849
15Х6СМТЛ (Х6СМТЛ)	794	ХН40Б (ЭП 337)	850
40Х9С2Л	795	ХН45Ю (ЭП 747)	851
15Х11МФБЛ (1Х11МФБЛ,		06ХН46Б (Х20Н46Б, ЭП 350)	853
Х11ЛА)	796	05ХН46МВБЧ (ДИ 65)	855
10Х12НДЛ	797	Сплавы на никелевой основе	856
20Х12ВНМФЛ (15Х12ВНМФЛ,		ХН55ВМТКЮ (ЭИ 929),	
Х11ЛБ, ЭИ 802Л)	798	ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ 929-ВД)	856
06Х12Н3ДЛ	799	ХН59ВГ-ИД (ЭК 82-ИД)	858
15Х13Л	801	ХН60Ю (ЭИ 559А)	859
20Х13Л	802	ХН60ВТ (ЭИ 868)	860
10Х13Н3М1Л	804	ХН60КВЮМБ-ВД (ЭП 957-ВД)	861
08Х14НДЛ	805	ХН62МБВЮ (ЭП 709)	862
15Х14НЛ	806	ХН62МВКЮ (ЭИ 867),	
06Х14Н5ДМФЛ	807	ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ 867-ВД)	864
08Х15Н4ДМЛ	808	ХН65ВМТЮ (ЭИ 893)	868
30Х16Н22В6БЛ (ЦЖ 13Л)	809	ХН65КВЮТБ (ЦЖ 24)	870
10Х18Н3Г3Д2Л	810	ХН65КМВЮБ-ВД (ЭП 800-ВД)	871
08Х18Н4М2БЛ	811	ХН65КВМЮТБ-ВД (ЭК 78-ВД)	872
08Х18Н6М2Д4АФБЛ	812	ХН65МВУ (ЭП 760)	873
10Х18Н9Л	813	ХН67МВТЮ (ЭП 202, ЭИ 445Р)	875
10Х18Н9ТЛ	814	ХН70Ю (ЭИ 652)	876
12Х18Н9ТЛ	816	ХН70БДТ (ЭК 59)	877
12Х18Н12М3ТЛ	818	ХН70ВМЮТ (ЭИ 765)	878
31Х19Н9МВБТЛ (ЭИ 572Л)	819	ХН70ВМТЮ (ЭИ 617)	881
05Х20АГ15Н9М1БФЛ		ХН70ВМТЮФ (ЭИ 826),	
(05Х20АГ15Н9М1ФЛ)	820	ХН70ВМТЮФ-ВД (ЭИ 826-ВД)	882
20Х20Н14С2Л (Х20Н14С2Л)	822	ХН73МБТЮ (ЭИ 698)	884
10Х21Н5ТЛ (Х21Н5ТЛ)	823	ХН75ВМЮ (ЭИ 827)	886
35Х23Н7СЛ	824	ХН77ТЮР (ЭИ 437Б),	
40Х24Н12СЛ (ЭИ 316Л)	825	ХН77ТЮР-ВД (ЭИ 437Б-ВД),	
15Х25ТЛ	826	ХН77ТЮРУ (ЭИ 437БУ),	
250Х25В3ТЛ	827	ХН77ТЮРУ-ВД (ЭИ 437БУ-ВД)	888
20Х25Н13АТЛ	828	ХН78Т (ЭИ 435)	894
20Х25Н19С2Л	829	ХН80ТБЮ (ЭИ 607),	
05Х26Н6М2Д2АБФЛ	830	ХН80ТБЮА (ЭИ 607А)	897
Раздел 4. Сплавы	831	Х15Н60-Н	899
Сплавы на железоникелевой		Х20Н80-Н	900
основе	831	Н70МФВ-ВИ (ЭП 814А-ВИ)	901

НП2	903	АТ-2	986
Литейные сплавы	904	ПТ-1М	987
03Х25Н25Ю5ТЛ	904	ПТ-3В	988
ХН58ВКМТЮБЛ (ЦНК 8МП)	905	ПТ-7М	990
ХН60КВМЮТЛ (ЦНК 7П)	907	Н-1 (Zr+1%Nb, Э 110, Э 110 о.ч.)	992
ХН60КВМЮТБЛ (ЦНК 21П)	909	Н-2,5 (Zr+2,5%Nb, Э 125)	994
ХН64ВМКЮТЛ (ЗМИ 3)	911	Э 635	996
ХН65ВМТЮЛ (ЭИ 893Л)	913	Приложения	998
ХН65КМВЮТЛ (ЖС 6К)	915	1. Физические свойства материалов	998
ХН65ВКМБЮТЛ (ЭИ 539ЛМУ)	917	2. Полосы прокаливаемости	1035
ХН70КВМЮТЛ (ЦНК 17П)	919	3. Механические свойства в зависимости от температуры отпуска	1054
Раздел 5. Цветные металлы и сплавы	920	4. Механические свойства в зависимости от температуры испытания	1066
АД, АД00, АД0, АД1	920	5. Механические свойства в зависимости от ковочных температур	1101
АМц	923	6. Жаропрочные свойства материалов	1111
АМг2	926	7. Электротехнические стали. Марки, свойства и области применения	1119
АМг3	929	8. Строительные стали. Марки и свойства	1124
АМг5	932	9. Транспортные стали. Марки и свойства	1129
АМг6	934	10. Зарубежные материалы, близкие по химическому составу к отечественным	1133
АВ	937	11. Таблица однотипных стандартов различных стран	1168
М1, М2, М3	941	12. Перевод твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу и Шору	1170
ЛО62-1, ЛО70-1	944	13. Перевод температур для шкал Цельсия, Кельвина и Фаренгейта	1181
ЛОМш70-1-0,05	946	14. Перечень государственных стандартов на сортамент материалов, представленных в Марочнике	1182
Л63, Л68	947	15. Перечень использованных стандартов	1186
ЛС59-1	949	Список литературы	1201
ЛЖМц59-1-1	950		
ЛАМш77-2-0,05	951		
ЛЦ23А6Ж3Мц2 (ЛАЖМц 66-6-3-2)	952		
МНЖ5-1 (CuNi5Fe1Mn)	953		
МНЖМц30-1-1	954		
НМЖМц28-2,5-1,5	955		
БрА10Ж3Мц2 (БрАЖМц 10-3-1,5)	956		
БрБ2	957		
БрО5Ц5С5 (БрОЦС5-5-5)	958		
БрО10Ф1 (БрОФ10-1)	959		
Б83, Б88	960		
ВТ1-0	961		
ВТ1-00	964		
ВТ1-1	966		
ВТ5-1	967		
ВТ9	970		
ОТ4	978		
ОТ4-0	981		
ОТ4-1	983		

ПРЕДИСЛОВИЕ К ЧЕТВЕРТОМУ ИЗДАНИЮ

По сравнению с предыдущими изданиями книга существенно переработана и дополнена. Ее объем увеличился более чем в 1,5 раза.

Включен новый раздел, посвященный цветным сталям и сплавам, существенно добавлены марки в разделы, описывающие легированные, высоколегированные, штамповые и литейные стали. Таких марок более 120.

Также у свыше 200 материалов дополнены и обновлены сведения об их свойствах и характеристиках.

Обновлены и использованные стандарты и ТУ, добавлены новые литературные источники.

Для облегчения пользования марочником и чтобы упростить нахождение нужной марки материалы с наиболее сложным химическим составом приведены в порядке возрастания содержания хрома, а затем последовательно никеля, марганца и углерода.

Учтены пожелания и предложения специалистов, исправлены неточности и опечатки.

Составители будут благодарны за критические замечания и дополнения к марочнику.

Ю.Г. Драгунов, А.С. Зубченко

В В Е Д Е Н И Е

Марочник отечественных сталей и сплавов, разработанный на основе материалов, созданных и накопленных в ЦНИИТМАШ, учитывает многолетний опыт работы крупнейших предприятий тяжелого, энергетического, транспортного и других отраслей машиностроения.

Марочник построен по принципу применения и содержит сведения о химическом составе, механических свойствах и твердости в зависимости от размера поковки (отливки или детали) и режимов термической обработки; параметры ковочных, литейных свойств и обрабатываемости резанием; характеристики свариваемости, флокеночувствительности, склонности к отпускной хрупкости, а также некоторые справочные данные по механическим свойствам в зависимости от температур отпуска, испытания иковки, по пределу выносливости при отрицательных температурах, релаксационной стойкости, длительной прочности, ползучести, жаростойкости, коррозионной стойкости; даются сведения о зарубежных материалах, близких по химическому составу к отечественным.

Кроме того в приложениях к Марочнику приведены характеристики физических свойств, диаграммы прокаливаемости конструкционных марок сталей и таблица перевода твердостей.

В Марочнике учтены, как обязательные, требования стандартов, на которые имеются ссылки в тексте. Требования, согласованные между поставщиком и заказчиком и включенные в соответствующие Технические условия, могут быть дополнены путем соответственно оформленного согласования.

В Марочник внесены некоторые новые марки сталей и сплавов, исследования и разработка которых закончена, но они еще не имеют оформленных технических условий.

По вопросам номенклатуры марок сталей и сплавов, их химического состава, гарантированного уровня механических свойств, а также режимов технологических процессов (ковки, термической обработки и др.) Марочник является рекомендуемым материалом при проектировании машин и изготовлении поковок, отливок, деталей машин и сварных конструкций и может быть полезен как справочный материал для инженеров – конструкторов, технологов и металлургов.

Сведения по каждой марке стали и сплава занимают от одной до восьми страниц книги. На них представлены следующие данные: обозначение марки стали или сплава; вид поставки, т.е. стандарт или технические условия; химический состав; температура критических точек; механические свойства при 20°C в зависимости от поперечного сечения обрабатываемой поковки (отливки) и режима термической обработки; основное назначение марки стали или сплава; предел выносливости при изгибе и кручении.

Кроме того для многих марок приведены также релаксационная стойкость; свойства при длительных сроках службы; чувствительность к охрупчиванию при старении; коэффициент чувствительности к надрезу; термическая усталость; жаростойкость; коррозионные свойства и т.д.

Механические свойства материалов при комнатной температуре сопровождаются ссылками на соответствующие ГОСТы, ОСТы или ТУ. В случае, если ТУ отсутствуют, устарели или неизвестны, либо сведения взяты из отчетов или технической литературы, в графе НД пишется “Данные ЦНИИТМАШ”.

Все стандарты на сортамент вынесены в отдельное приложение, это позволило избежать повторений их на каждой странице справочника.

В связи с тем, что в основных зарубежных стандартах и большинстве отечественных и зарубежных справочников принят порядок, при котором в перечне химического состава материала сера и фосфор идут непосредственно после раскислителей (кремний, марганец), в Марочнике использован аналогичный порядок элементов.

Химический состав стали или сплава собственного производства определяется по плавочной (ковшевой) пробе, отбираемой при разливке стали в соответствии с ГОСТ 7565-81, а химический состав и марка стали проката – по сертификату металлургического завода.

Химический анализ производится в соответствии с ГОСТ 12344 – ГОСТ 12365 (см. стр. 1194).

Значения механических свойств проката, поковок и отливок, приведенные в Марочнике, являются минимальными и должны гарантироваться при выполнении установленной технологии.

Значения механических свойств поковок, приведенные в Марочнике, при отсутствии соответствующих указаний, получены при испытании продольных образцов.

При испытании тангенциальных, поперечных или радиальных образцов допускается снижение норм механических свойств в соответствии с ГОСТ 8479-70.

Приведенные для некоторых марок сталей или сплавов значения механических свойств, полученные при испытании тангенциальных, поперечных или радиальных образцов, относятся преимущественно к поковкам типа дисков, роторов, крупных колец и т.д. и характеризуют свойства тех частей поковки, из которых вырезаны пробы для испытания.

Вырезка образцов из сплошных поволоков цилиндрической и призматической формы производится на расстоянии $1/3$ радиуса или $1/6$ диагонали от наружной поверхности, а из пустотелых или рассверленных поволоков с толщиной стенки до 100 мм – на расстоянии $1/2$ толщины стенки поковки, при толщине стенки свыше 100 мм – на расстоянии $1/3$ толщины стенки поковки от поверхности.

Значения механических свойств поволоков из конструкционных марок сталей (приложение 1 ГОСТ 8479-70) приведены в соответствии с требованиями табл. 2 этого стандарта для соответствующей категории прочности.

Механические свойства поволоков из марок сталей, не вошедших в приложение 1 ГОСТ 8479-70, даны на основании обобщения опыта передовых заводов отрасли.

Объем, нормы и порядок контроля механических свойств и приемки поволоков устанавливаются в соответствии с ГОСТ 8479-70.

Значения механических свойств отливок, изготовленных из углеродистых, легированных и высоколегированных марок сталей и сплавов, относятся к образцам, вырезанным из отдельно отливаемых пробных брусков или их приливных проб после их соответствующей термической обработки, и характеризуют свойства термически обработанных по тому же режиму отливок с толщиной стенки до 100 мм.

Нормы механических свойств отливок с толщиной стенки более 100 мм в необходимых случаях должны устанавливаться техническими условиями.

Приведенные в Марочнике режимы термической обработки,ковки и других технологических процессов являются рекомендуемыми и могут корректироваться заводскими технологами в зависимости от химического состава плавки, требований, предъявляемых к обрабатываемым поковкам или отливкам, оборудования производственных цехов и др.

Объем, нормы и порядок контроля и приемки отливок устанавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 977-88.

Испытания образцов проведены в соответствии с ГОСТами: на растяжение – по ГОСТ 1497-84 на цилиндрических образцах пятикратной длины с диаметром расчетной части 10 мм. Допускается применение образцов пятикратной длины с диаметром расчетной части 6 или 5 мм (это специально оговаривается);

на ударную вязкость – по ГОСТ 9454-78 на образцах типа 1 и 11;

на определение предела выносливости (усталости) – по ГОСТ 25.502-79;

на холодный изгиб при отсутствии специальных указаний в чертеже или технических условий (производятся на образцах размерами $10 \times 20 \times 160$ мм) – по ГОСТ 14019-80;

на ползучесть – по ГОСТ 3248-81;

на длительную прочность – по ГОСТ 10145-81;

гидравлические испытания труб – по ГОСТ 3845-75;

труб на сплющивание – по ГОСТ 8695-75;

труб на раздачу – по ГОСТ 8694-75;

труб на бортование – по ГОСТ 8693-80;

труб на загиб – по ГОСТ 3728-78.

Определение твердости, как правило, производится на приборе Бринелля по ГОСТ 9012-59, на приборе Роквелла – по ГОСТ 9013-59 и 8.064-94, на приборе Виккерса – по ГОСТ 2999-75.

Для определения твердости крупных деталей допускается применение приборов ударного действия.

Твердость валков холодной прокатки и других деталей с высокой твердостью определяется прибором Шора по ГОСТ 23273-78.