МАРОЧНИК
СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

МАРОЧНИК СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

СОСТАВИТЕЛИ:

Зубченко А.С., Колосков М.М.,
Каширский Ю.В., Астахов Ю.И.,
Герасимов В.И., Голеньшина Л.Г.,
Григорьева Н.Н., Гудков В.Н.,
Дегтярев А.Ф., Долбенко Е.Т.,
Жаров В.В., Кириллова О.М.,
Клауч Д.Н., Кузнецов Е.В.,
Меньшова Н.Ф., Митина Е.Н.,
Петропавловская З.Н., Русинова И.Н.,
Рязанова Е.Д., Скоробогатых В.Н.,
Томина С.П., Тыкочинская Т.В.,
Широлапова Т.Б.

МОСКВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 2013

МАРОЧНИК СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Под редакцией заслуженного деятеля науки РФ,
д-ра техн. наук, проф.
А.С. Зубченко

3-е издание,
стереотипное

МОСКВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 2013

УДК [621.002.3-034.14:006](035)
ББК 34.431я2
М28

Марочник сталей и сплавов. 3-е изд., стереотип. / А.С. Зубченко, М.М. Колосков,
М28 Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. А.С. Зубченко – М.: Машиностроение, 2013. 784 с.: ил.

ISBN 978-5-94275-582-9

Содержит около 600 марок сталей и сплавов черных 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 сталей по Евронормам и национальным стандартам. В приложениях даны физические свойства; механические свойства в зависимости от температур отпуска, испытания, ковочных; жаропрочные свойства; марки, характеристики и области применения электротехнических и транспортных сталей; зарубежные материалы, близкие по химическому составу к отечественным; перевод твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу и Шору; соответствие различных шкал температур.

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

УДК [621.002.3-034.14:006](035)
ББК 34.431я2

ISBN 978-5-94275-582-9

© Издательство «Машиностроение», 2013 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие ко второму изданию 12

Введение 13

Условные обозначения 15

Перечень сокращений 16

Технологические свойства 17

Системы маркировки сталей в различных странах 23

Система маркировки сталей в России и друих странах СНГ 23

Конструкционные стали 23

Инструментальные стали 24

Коррозионно-стойкие стали 24

Система маркировки сталей по Евронормам 25

Наименование сталей 25

Порядковые номера 30

Системы маркировки сталей в различных европейских странах 30

Система маркировки сталей в Германии.. 30

Система маркировки сталей во Франции. 34

Система маркировки сталей в Италии.... 35

Система маркировки сталей в Швеции..... 35

Системы маркировки сталей в США 36

Система обозначений AISI 36

Система обозначений ASTM 37

Универсальная система обозначений UNS 38

Система маркировки сталей в Японии 38

Конструкционные стали 38

Инструментальные стали 40

Коррозионно-стойкие стали 40

Жаропрочные стали 40

Автоматизированные банки данных по свойствам машиностроительных и энергетических материалов 41

Общие положения 41

Сравнительные характеристики существующих АБД 42

Основные свойства создаваемого банка данных и его системы управления 45

Структура банка 45

Формы сбора информации 56

Программное обеспечение банка. Взаимодействие пользователя с банком 56

Перспективы развития системы 58

Стали и сплавы 60

Раздел 1. Стали и сплавы конструкционные 61

Стали углеродистые обыкновенного качества 61

Ст0 61

Ст2кп 62

Ст2пс 63

Ст2сп 64

Ст3кп 65

Ст3пс 66

Ст3сп 68

Ст3Гпс 70

Ст3Гсп 71

Ст4кп 72

Ст4пс 73

Ст5пс 74

Ст5сп 75

Ст6пс 77

Ст6сп 78

Стали углеродистые качественные 79

08кп 79

08 80

10кп 82

10 83

15кп 85

15 86

20кп 88

20 89

20-ПВ 92

20-Ш 93

25 94

30 96

35 98

40 100

45 102

50 104

55 106

60 108
75 110
85 111
15К 112
16К 113
18К 114
20К 115
22К 116
А12 117
А20 118
А30 118
А35 119
А40Г 119
ОС 120
Стали низколегированные 121
15Г 121
20Г 122
30Г 123
40Г 124
45Г 125
50Г 126
09Г2 127
10Г2 128
14Г2 129
15ГС 130
16ГС 132
17ГС 134
17Г1С 135
20ГС 136
25ГС 137
09Г2С 138
10Г2С1 141
18Г2С 143
18ГФпс 144
06ГФБА-А 145
15Г2БМ 146
18Г2АФпс 147
16ГНМА 148
23Г2А 149
26Г2С 150
35Г2 151
40Г2 152
45Г2 153
50Г2 154
15Х 155
20Х 156
30Х 157
35Х 158
38ХА 159
40Х 160
45Х 161
50Х 162
Стали легированные 163
18ХГТ 163
25ХГТ 164
20ХГР 165
27ХГР 166
30ХГТ 167
25ХГМ 168
30Х2ГМТ 169
14Х2ГМР, 14ХМНДФР 170
15ХФ 171
33ХС 172
38ХС 173
40ХС 174
10ХСНД 175
15ХСНД 177
20Х2М 179
22Х3М 180
30ХМ, 30ХМА 181
32ХМ1А 182
34ХМА 183
35ХМ 184
40ХФА 185
30Х3МФ 186
36НХ 187
20ХН 188
40ХН 189
45ХН 190
20ХНР 191

12ХН2 192
12ХН3А 193
20ХН3А 194
30ХН3А 196
15Х2НМФА 197
15Х2НМФА-А , 15Х2НМФА класс 1 198
12Х2Н4А 199
20Х2Н4А 200
14ХГС 201
20ХГСА 202
25ХГСА 203
30ХГС, 30ХГСА 205
30ХГСН2А (30ХГСНА) 206
35ХГСА 207
20ХГНР 208
38ХГН 209
34ХН1М, 34ХН1МА 210
20ХН2М (20ХНМ) 212
30ХН2МА 213
34ХН3М, 34ХН3МА 214
38ХН3МА 216
38Х2Н2МА (38ХНМА) 217
14Х2Н3МА 218
38Х2Н3М 219
40ХН2МА (40ХНМА) 220
40Х2Н2МА (40Х1НВА) 221
35ХН1М2ФА 222
25Х2НМФА 223
30ХН2МФА (30ХН2ВФА) 224
25ХН3МФА 225
35ХН3МФА 226
26ХН3М2ФА 228
30ХН3М2ФА 229
12Х2НВФА 230
36Х2Н2МФА (36ХН1МФА) 231
38ХН3МФА 232
20ХН4ФА 233
18Х2Н4МА (18Х2Н4ВА) 234
25Х2Н4МА (25Х2Н4ВА) 235
38Х2МЮА (38ХМЮА) 236
12МХ 237
15ХМ 239
20ХМ 240
12Х1МФ (ЭИ 575) 241
12Х1МФ-ПВ 242
13Х1МФ (14Х1ГМФ, ЦТ 1) 243
15Х1М1Ф 244
12Х2МФБ (ЭИ 531) 245
12Х2МФСР 246
25Х1МФ (ЭИ 10) 247
25Х1М1Ф (Р2, Р2МА) 248
25Х2М1Ф (ЭИ 723) 249
20Х1М1Ф1ТР (ЭП 182) 250
20Х1М1Ф1БР (ЭП 44) 251
20Х3МВФ (ЭИ 415, ЭИ 579) 252
15Х5М (12Х5МА, Х5М) 253
15Х5ВФ 254
05Г4ДМФ 255
05Г4МНФ 256
08ГДНФ 258
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-ВД, 10ГН2МФА-Ш 259
09Н2МФБА-А 260
20Н3ДМА 262
13Н5А 263
Стали целевого назначения 264
65Г 264
50ХФА 265
55С2 266
60С2, 60С2А 267
60С2Г 268
65С2ВА 269
70С2ХА 270
ШХ15 271
ШХ15СГ 272
95Х18 (9Х18, ЭИ 229) 273
Стали и сплавы высоколегированные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные 274
03Х8СЮЦ (ЭП 889) 274
10Х9МФБ (ДИ 82) 275
40Х9С2 (4Х9С2, ЭСХ 8) 276

40Х10С2М (4Х10С2М, ЭИ 107)... 277
13Х11Н2В2МФ-Ш (ЭИ 961-Ш)... 278
03Х11Н10М2Т..... 279
10Х11Н20Т3Р (ЭИ 696)..... 280
10Х11Н23Т3МР (ЭП 33)..... 282
15Х11МФ (1Х11МФ)..... 283
15Х11МФБ (1Х11МФБ)..... 284
12Х11В2МФ (типа ЭИ 756)..... 285
18Х11МНФБ (2Х11МФБН, ЭП 291)..... 286
10Х12НД..... 287
06Х12Н3Д..... 288
10Х12Н3М2ФА(Ш), 10Х12Н3М2ФА-А(Ш)..... 289
37Х12Н8Г8МФБ (ЭИ 481)..... 290
15Х12ВНМФ (ЭИ 802, ЭИ 952)... 291
18Х12ВМБФР-Ш (ЭИ 993-Ш).... 292
20Х12ВНМФ (ЭП 428)..... 293
08Х13 (0Х13, ЭИ 496)..... 294
12Х13 (1Х13)..... 295
20Х13 (2Х13)..... 297
30Х13 (3Х13)..... 299
40Х13 (4Х13)..... 300
25Х13Н2 (2Х14Н2, ЭИ 474)..... 301
03Х13Н8Д2ТМ (ЭП 699)..... 302
12Х13Г12АС2Н2 (ДИ 50)..... 304
10Х13Г12С2Н2Д2Б (ДИ 59)..... 305
08Х14МФ..... 306
03Х14ГНФ-ВИ..... 308
10Х14Г14Н4Т (Х14Г14Н3Т, ЭИ 711)..... 309
04Х14Н5МГТЮ..... 310
05Х14Н5ДМ..... 311
1Х14Н14В2М (ЭИ 257)..... 313
09Х14Н19В2БР (ЭИ 695Р)..... 314
09Х14Н19В2БР1 (ЭИ 726)..... 315
45Х14Н14В2М (ЭИ 69)..... 316
06Х15Н6МБФ..... 317
10Х15Н9С3Б1-Ш (ЭП 302-Ш)..... 318
08Х15Н24В4ТР (ЭП 164)..... 319
07Х16Н6 (Х16Н6, ЭП 288)..... 320
08Х16Н9М2 (Х16Н9М2)..... 322
08Х16Н13М2Б (ЭИ 405, ЭИ 680).. 323
10Х16Н14В2БР (1Х16Н14В2БР, ЭП 17)..... 324
Х16Н16МВ2БР (ЭП 184)..... 325
3Х16Н22В6Б (ЦЖ 13)..... 326
08Х17Т (0Х17Т, ЭИ 645)..... 327
12Х17 (Х17, ЭЖ 17)..... 328
14Х17Н2 (1Х17Н2, ЭИ 268)..... 329
02Х17Н11М2..... 330
08Х17Н13М2Т (0Х17Н13М2Т).... 331
10Х17Н13М2Т (Х17Н13М2Т, ЭИ 448)..... 332
10Х17Н13М3Т (Х17Н13М3Т, ЭИ 432)..... 333
015Х18М2Б-ВИ (ЭП 882-ВИ)..... 335
01Х18М2Т-ВИ..... 336
12Х18Н9 (Х18Н9)..... 337
12Х18Н9Т (Х18Н9Т)..... 339
17Х18Н9 (2Х18Н9)..... 341
08Х18Н10 (0Х18Н10)..... 343
08Х18Н10Т (0Х18Н10Т, ЭИ 914)..... 345
12Х18Н10Т..... 347
12Х18Н12Т (Х18Н12Т)..... 349
10Х18Н18Ю4Д (ЭП 841)..... 350
36Х18Н25С2 (4Х18Н25С2, ЭЯ 3С)..... 351
01Х19Ю3БЧ-ВИ (02Х18Ю3Б-ВИ, ЭП 904-ВИ)..... 352
31Х19Н9МВБТ (ЭИ 572)..... 353
20Х20Н14С2 (Х20Н14С2, ЭИ 211)..... 354
08Х21Н6М2Т (0Х21Н6М2Т, ЭП 54)..... 355
02Х22Н5АМ3..... 357
08Х22Н6Т (0Х22Н5Т, ЭП 53)..... 358
Х23Ю5Т..... 359
20Х23Н13 (Х23Н13, ЭИ 319)..... 360
20Х23Н18 (Х23Н18, ЭИ 417)..... 361
03Х23Н28Ю4Т (ЭК 86)..... 362
06ХН28МДТ (0Х23Н28М3Д3Т, ЭИ 943)..... 363

03Х24Н6АМ3 (ЭИ 130)..... 364
15Х25Т (Х25Т, ЭИ 439)..... 365
12Х25Н16Г7АР (ЭИ 835)..... 366
20Х25Н20С2 (Х25Н20С2, ЭИ 283) 368
Х27Ю5Т..... 369
03Н18К9М5Т..... 370
Сплавы на железоникелевой основе..... 371
ХН32Т (ЭП 670)..... 371
ХН35ВТ (ЭИ 612)..... 372
ХН35ВТК (ЭИ 612К)..... 373
ХН35ВТЮ (ЭИ 787)..... 374
ХН35ВТР (ЭИ 725)..... 375
ХН45Ю (ЭП 747)..... 376
06ХН46Б (ЭП 350)..... 378
05ХН46МВБЧ (ДИ 65)..... 379
Сплавы на никелевой основе..... 380
ХН55ВМТКЮ (ЭИ 929),
ХН55ВМТКЮ-ВД (ЭИ 929-ВД).. 380
ХН59ВГ-ИД (ЭК 82-ИД)..... 382
ХН60Ю (ЭИ 559А)..... 383
ХН60ВТ (ЭИ 868)..... 384
ХН60КВЮМБ-ВД (ЭП 957-ВД)... 385
ХН62МБВЮ (ЭП 709)..... 386
ХН62МВКЮ (ЭИ 867),
ХН62МВКЮ-ВД (ЭИ 867-ВД)... 388
ХН65ВМТЮ (ЭИ 893)..... 390
ХН65КВЮТБ (ЦЖ 24)..... 392
ХН65КМВЮБ-ВД (ЭП 800-ВД)... 393
ХН65КВМЮТБ-ВД (ЭК 78-ВД).. 394
ХН67МВТЮ (ЭП 202, ЭИ 445Р) 395
ХН70Ю (ЭИ 652)..... 396
ХН70БДТ (ЭК 59)..... 397
ХН70ВМЮТ (ЭИ 765)..... 398
ХН70ВМТЮ (ЭИ 617)..... 399
ХН70ВМТЮФ (ЭИ 826),
ХН70ВМТЮФ-ВД(ЭИ 826-ВД)... 400
ХН73МБТЮ (ЭИ 698)..... 402
ХН75ВМЮ (ЭИ 827)..... 403
ХН77ТЮР (ЭИ 437Б)..... 404
ХН78Т (ЭИ 435)..... 406
ХН80ТБЮ (ЭИ 607)..... 408
ХН80ТБЮА (ЭИ 607А)..... 409
Х15Н60-Н..... 410
Х20Н80-Н..... 411
Раздел 2. Стали инструментальные..... 412
Стали углеродистые и легированные..... 412
У7, У7А..... 412
У8, У8А..... 414
У9,У9А..... 416
У10, У10А..... 418
У12, У12А..... 419
9ХС..... 420
ХВГ..... 421
Стали штамповые..... 423
Х6ВФ..... 423
Х12..... 424
Х12Ф1..... 425
Х12МФ..... 426
Х12ВМФ..... 427
7Х3..... 428
5ХГМ..... 429
5ХНМ..... 431
5ХНМ2..... 432
4ХМФС (40ХСМФ)..... 433
7ХГ2ВМФ..... 434
4Х5В2ФС (ЭИ 958)..... 435
4Х4ВМФС (ДИ 22)..... 436
5Х3В3МФС (ДИ 23)..... 438
4Х5МФС..... 440
3Х2В8Ф..... 441
3Х2МНФ..... 443
5Х2МНФ (ДИ 32)..... 444
27Х2Н2М1Ф..... 445
27Х2Н2МВФ..... 446
3Х2Н2МВФ..... 447
3Х3М3Ф..... 448
4Х3ВМФ (ЗИ 2)..... 449
4Х5МФ1С (ЭП 572)..... 450
6Х6В3МФС
(55Х6В3СМФ, ЭП 569)..... 451
8Х4В2МФС2 (ЭП 761)..... 452

11Х4В2МФ3С2 (ДИ 37)..... 453
Стали валковые..... 454
9Х1 (9Х) 454
9Х2..... 455
9ХФ, 9Х1Ф..... 456
9Х2МФ..... 457
9ХСВФ..... 458
9Х2СВФ..... 459
9Х2В..... 460
55Х..... 461
60ХГ..... 462
50ХН..... 463
60ХН..... 464
45ХНМ..... 465
75ХМ..... 466
75ХМФ..... 467
90ХМФ..... 468
7Х2СМФ..... 469
Стали быстрорежущие..... 470
11Р3АМ3Ф2..... 470
Р6М3..... 471
Р6М5..... 472
Р6М5К5..... 473
Р6М5К5-МП (ДИ 101-МП)..... 474
Р6М5Ф3-МП (ДИ 99-МП)..... 475
Р9..... 476
Р9М4К8..... 477
Р12..... 478
Р12МФ5-МП (ДИ 70-МП)..... 479
Р12М3К5Ф2-МП (ДИ 103-МП)... 480
Р18..... 481
Р18К5Ф2..... 482
Раздел 3. Стали и сплавы для отливок.... 483
Стали для отливок..... 483
15Л..... 483
20Л..... 484
25Л..... 485
30Л..... 486
35Л..... 487
40Л..... 488
45Л..... 489
50Л..... 490
70Л..... 491
20ГЛ..... 492
35ГЛ..... 493
45ГЛ..... 494
32Х06Л..... 495
40ХЛ..... 496
70ХЛ..... 497
20ФЛ..... 498
45ФЛ..... 499
15ГНЛ..... 500
20ГСЛ..... 501
25ГСЛ..... 502
30ГСЛ..... 503
80ГСЛ..... 504
12МХЛ..... 505
14ХМТЛ..... 506
15Х1М1ФЛ..... 507
20ХМЛ..... 508
20ХМФЛ..... 509
35ХМЛ..... 510
35ХМФЛ..... 511
35ХНЛ..... 512
40ХНЛ..... 513
15Г2ХФЛ..... 514
20ГСФЛ..... 515
30ХГСФЛ..... 516
35ХГСЛ..... 517
25Х2НМЛ..... 518
27ХН2МФЛ..... 519
30ХНМЛ..... 520
35ХН2МЛ..... 521
20Н3ДМЛ..... 522
08ГДНФЛ..... 523
08Г2ДНФЛ..... 524
05Г4ДМФЛ..... 525
05Г4ДНФЛ..... 526
05Г4МНФЛ..... 527
14Х2ГМРЛ..... 528

15Х2М2ФБСЛ (П 3Л)..... 529
30ХГФРЛ..... 530
110Г13Л..... 531
110Г13ХМЛ..... 532
110Г13Х2БРЛ..... 533
130Г14ХМФАЛ..... 534
150ХНМЛ..... 535
250Х25В3ТЛ..... 536
20Х5МЛ..... 537
15Х6СМТЛ (Х6СМТЛ)..... 538
40Х9С2Л..... 539
15Х11МФБЛ (1Х11МФБЛ, Х11ЛА)..... 540
10Х12НДЛ..... 541
06Х12Н3ДЛ..... 542
20Х12ВНМФЛ (15Х12ВНМФЛ, Х11ЛБ, ЭИ 802Л)..... 544
15Х13Л..... 545
20Х13Л..... 546
10Х13Н3М1Л..... 547
15Х14НЛ..... 548
08Х14НДЛ..... 549
06Х14Н5ДМФЛ..... 550
08Х15Н4ДМЛ..... 551
30Х16Н22В6БЛ (ЦЖ 13Л)..... 552
10Х18Н3Г3Д2Л..... 553
08Х18Н4М2БЛ..... 554
08Х18Н6М2Д4АФБЛ..... 555
10Х18Н9Л..... 556
10Х18Н9ТЛ..... 557
12Х18Н9ТЛ..... 558
12Х18Н12М3ТЛ..... 559
31Х19Н9МВБТЛ (ЭИ 572Л)..... 560
20Х20Н14С2Л (Х20Н14С2Л)..... 561
10Х21Н5ТЛ (Х21Н5ТЛ)..... 562
35Х23Н7СЛ..... 563
40Х24Н12СЛ (ЭИ 316Л)..... 564
15Х25ТЛ..... 565
20Х25Н13АТЛ..... 566
20Х25Н19С2Л..... 567
03Х25Н25Ю5ТЛ..... 568
05Х26Н6М2Д2АБФЛ..... 569
Сплавы на никелевой основе для отливок..... 570
ХН58ВКМТЮБЛ (ЦНК 8МП).... 570
ХН60КВМЮТЛ (ЦНК 7П)..... 572
ХН60КВМЮТБЛ (ЦНК 21П)..... 574
ХН64ВМКЮТЛ (ЗМИ 3)..... 576
ХН65ВМТЮЛ (ЭИ 893Л)..... 578
ХН65КМВЮТЛ (ЖС 6К)..... 580
ХН65ВКМБЮТЛ (ЭИ 539ЛМУ) 582
ХН70КВМЮТЛ (ЦНК 17П)..... 584
Приложения..... 585
1. Физические свойства 585
2. Полосы прокаливаемости 611
3. Механические свойства в зависимости от температуры отпуска 630
4. Механические свойства в зависимости от температуры испытания 643
5. Механические свойства в зависимости от ковочных температур 682
6. Жаропрочные свойства 693
7. Электротехнические стали. Марки, свойства и области применения 702
8. Строительные стали. Марки и свойства 707
9. Транспортные стали. Марки и свойства 712
10. Зарубежные материалы, близкие по химическому составу к отечественным 717
11. Таблица однотипных стандартов различных стран 748
12. Перевод твёрдости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу и Шору 750
13. Перевод температур для шкал Цельсия, Кельвина и Фаренгейта 762
14. Перечень государственных стандартов на сортамент материалов, представленных в Марочнике 763
Перечень использованных стандартов 767
Список литературы 773