

Зарегистрировано в Управлении по делам печати и издательств РСФСР

17535

Изд. 1, 2 +



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ДЕТАЛИ ПРИБОРОВ ВЫСОКОТОЧНЫЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ. СТАБИЛИЗАЦИЯ
РАЗМЕРОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКОЙ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

ГОСТ 17535-77

Издание официальное



штаб 10 мин.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва



GostPDF.ru
Народная база ГОСТов

ГОСТ 17535-77

Страница: 1/46

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ДЕТАЛИ ПРИБОРОВ ВЫСОКОТОЧНЫЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ. СТАБИЛИЗАЦИЯ
РАЗМЕРОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКОЙ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

ГОСТ 17535—77

Издание официальное

МОСКВА — 1978

**ДЕТАЛИ ПРИБОРОВ ВЫСОКОТОЧНЫЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ. СТАБИЛИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ
ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ**

Типовые технологические процессы

Metal high precision parts of devices.
Dimension stabilisation by heat treatment.
Typical technological processes

**ГОСТ
17535—77**

Взамен
ГОСТ 17535—72

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 23 декабря 1977 г. № 3018 срок действия установлен

с 01.01 1979 г.
до 01.01 1984 г.

Настоящий стандарт распространяется на высокоточные металлические детали приборов с наибольшим размером до 600 мм и рабочей температурой до 100°C и устанавливает рекомендуемые типовые технологические процессы термической обработки, обеспечивающие стабилизацию размеров деталей приборов.

На основе настоящего стандарта министерства (ведомства) СССР могут разрабатывать отраслевые стандарты, устанавливающие особенности технологических процессов отрасли.

Отраслевые стандарты должны быть согласованы с Госстандартом СССР.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Для стабилизации размеров деталей должны применяться методы, приведенные в обязательном приложении 1.

1.2. Категория деталей должна определяться согласно данным обязательного приложения 2.

1.3. Высокоточные металлические детали приборов должны изготавляться из материалов с характеристиками размерной стабильности, приведенными в справочном приложении 3.

1.4. В зависимости от специфики производства и особенностей деталей отделочная операция может выполняться после окончательной механической обработки.



Если отделочная операция связана с нагревом выше 100°C, заключительную операцию термической обработки допускается не проводить.

1.5. Разрыв во времени между операциями охлаждения и нагрева при термоциклической обработке (ТЦО) не регламентируется.

1.6. Если недопустимо окисление поверхностей деталей, стабилизирующую обработку следует проводить в вакууме или защитной среде.

1.7. Для деталей с большим объемом механической обработки стабилизирующую термическую обработку допускается проводить в два приема, при этом суммарная продолжительность операций не должна превышать время, предусмотренное настоящим стандартом.

1.8. Охлаждение с печью должно проводиться со скоростью не более 100°C/ч.

1.9. Обработка холодом должна проводиться не позже, чем через 2 часа после закалки.

1.10. Для деталей из дисперсионно-твердеющих сплавов, термически обрабатываемых для получения высокой твердости, упрочняющее старение допускается проводить перед окончательной механической обработкой.

1.11. Время выдержки при нагреве для закалки, нормализации и отпуска (когда время не указывается) назначают в зависимости от толщины стенок детали и возможностей производственного оборудования (печи, соляные ванны и т. п.).

1.12. Примеры условных обозначений процессов стабилизации размеров деталей:

стабилизации стального корпуса с постоянством размеров по 3-й категории*, с твердостью, HRC 26 . . . 32:

Стабилизировать 3 HRC 26 . . . 32 ГОСТ 17535—77

стабилизации корпуса из алюминиевого сплава состояния Т1, с постоянством размеров по 2-й категории:

Стабилизировать Т1—2 ГОСТ 17535—77

2. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИТЕЙНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

2.1. Схемы типовых технологических процессов для высокоточных деталей из литейных сталей и сплавов должны соответствовать указанным в табл. 1.

2.2. Режимы термической обработки деталей из литейных сталей и сплавов должны соответствовать указанным в табл. 2.

2.3. Для деталей 3-й категории отделочная операция выполняется перед или после термической обработки по режиму 4.

* Категории обрабатываемых деталей указаны в приложении 2.

2.4. Нижняя граница температуры стабилизирующего цикла при ТЦО должна быть минимальной, исходя из возможностей оборудования.

3. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДЕФОРМИРУЕМЫХ СПЛАВОВ

3.1. Схемы типовых технологических процессов для высокоточных деталей из деформируемых сплавов должны соответствовать указанным в табл. 3.

3.2. Режимы термической обработки деталей из деформируемых сплавов должны соответствовать указанным в табл. 4.

3.3. Для деталей, подвергаемых развалцовке при сборке, допускается применять местный отжиг (с нагревом током высокой частоты или другим способом).

3.4. Если необходимо провести местное упрочнение детали, то разрешается применять закалку с нагревом ТВЧ упрочняемого участка детали непосредственно после стабилизирующего отжига по режиму 2.

3.5. Для деталей 1- и 2-й категорий, изготавливаемых из латуни всех марок для предупреждения коррозионного растрескивания необходимо проводить термическую операцию по режиму 2 после окончательной механической обработки.

3.6. Для деталей 1-й категории из неупрочняемых сплавов, изготавливаемых из поковок, штампованных заготовок и т. п., термическую обработку по режиму 1 допускается не проводить.

3.7. Для деталей 1-й категории из упрочняемых сплавов при использовании заготовок в состоянии термического упрочнения допускается операцию закалки не производить.

3.8. При обработке сталей на высокую твердость вместо отжига (режим 1) допускается проводить закалку с температурой на 50—80°C ниже установленной настоящим стандартом с последующим отпуском при температуре 550—600°C.

3.9. В отдельных случаях для деталей из сталей марок 25ХГСА и 30ХГСА 2- и 3-й категорий с твердостью HRC 35 . . . 40 допускается вместо отжига по режиму 1 (операция 3, табл. 3) проводить закалку с высоким отпуском по режимам, установленным настоящим стандартом и стабилизирующий отжиг (операция 5, табл. 3) при температуре 340—360°C в течение 8—10 ч.

3.10. Для деталей 1-й категории с твердостью HRC 32 термическую обработку по режиму 1 (операция 3) не производить. Упрочняющую термическую обработку производить по режиму 2 после механической обработки с припуском до 0,5 мм (операция 4) или в окончательно изготовленном виде.

Для деталей 2- и 3-й категорий с небольшим съемом металла термическую обработку по режиму 1 допускается не производить.

Таблица 1
Типовые технологические процессы для обработки деталей из литьевых стальных сплавов

1	2	3	4	5
Литые стальные отливки	Литые отливки из монометаллических сплавов	Литые отливки из монометаллических сплавов	Литые отливки из монометаллических сплавов	Литые отливки из монометаллических сплавов
Катодопасная обработка	Катодопасная обработка	Катодопасная обработка	Катодопасная обработка	Катодопасная обработка
Гальваническая обработка	Гальваническая обработка	Гальваническая обработка	Гальваническая обработка	Гальваническая обработка
Термическая обработка по пакету 1	Термическая обработка по пакету 2	Термическая обработка по пакету 3	Термическая обработка по пакету 4	Термическая обработка по пакету 5
1 Приваривание механическим способом или с отрыванием прокладки до 2,0 мм с применением индукционных методов обработки	2 Механическая обработка с отрыванием и сечением прокладки до 2,0 мм	3 Механическая обработка с отрыванием и сечением прокладки до 0,5 мм	4 Механическая обработка с отрыванием и сечением прокладки до 0,5 мм вручную	5 Механическая обработка с отрыванием и сечением прокладки до 0,5 мм на струйной или руч- ной механической обработке
Пакеты 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 279 280 281 282 283 284 285 285 286 287 288 289 289 290 291 292 293 293 294 295 295 296 297 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 596 597 597 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 696 697 697 698 699 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 796 797 797 798 799 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 896 897 897 898 899 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 996 997 997 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1097 1098 1099 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1197 1198 1199 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1297 1298 1299 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1397 1398 1399 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1497 1498 1499 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1597 1598 1599 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1697 1698 1699 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722				

Продолжение табл. 1

№	Для стальных отливок Категории для легалей	Для отливок из цветных металлов и магниевые сплавов			Категории для легалей
		1	2	3	
6	Отделочная операция (износение гальванического или лакокрасочного покрытия)	Термическая обработка по режиму 3	—	Отделочная операция (износение гальванического или лакокрасочного покрытия)	Термическая обработка по режиму 3
7	Окончательная механическая обработка со снятого покрытия	Отделочная операция (износение гальванического или лакокрасочного покрытия)	—	Окончательная механическая обработка со снятого покрытия	Отделочная операция (износение гальванического или лакокрасочного покрытия)
8	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	Термическая обработка по режиму 4



Режимы термической обработки листов из листовых сталей и сплавов

Марка стали или сплава	Температуре нагрева, °C	Режим 1		Режим 2	
		Номер закалки	Номер старения	Номер закалки	Номер старения
АЦ12 по ГОСТ 2685—75	T2	Отжиг	От 270 до 290	От 3 до 5	Вознуж термоустойчи- вый
	T2	Закалка	От 530 до 540	От 4 до 6	Волна, нагре- тая от 70 до 90°C
АЦ19 по ГОСТ 2685—75	T7	Старение	От 220 до 235	От 3 до 4	Стаффини- рующее старение
	T9	Закалка	От 540 до 560	От 4 до 6	Вознуж
АЦ24 по ГОСТ 2685—75	T9	Старение	От 160 до 170	От 12 до 14	Стаффини- рующее старение
	T6	Закалка	От 410 до 420	От 8 до 12	Вознуж
МЛ5 по ГОСТ 2686—75	T6	Старение	От 185 до 195	От 8 до 10	Стаффини- рующее старение
	T6	Закалка	От 200 до 220	От 3 до 6	В печи до 150°C, да- лее на воздухе



Продолжение табл. 2

Номер стали или сплава	Технологиче- ские свойства		Temperatury, °C	Режим 3	Режим 4	Способ обработки
	Temperatury, °C	Время выдержки, ч.				
АЛ2 по ГОСТ 2685—75	T2	Охлаждение	Or 40—40 до 190	Or 0,5 до 1,0*	Or 3 до 5	Воздух или жидкость
АЛ9 по ГОСТ 2685—75	T7	Harpev	Or 80 до 150	Or 1 до 2	Or 115 до 125	Воздух или жидкость, при третьем цикле плавки
АЛ24 по ГОСТ 2685—75	T8			Or 160 до 170	Or 4 до 6	Стаби- лизирующее старение
МЛ5 по ГОСТ 2686—68	T8			Or 185 до 195	Or 2 до 4	Воздух
					Or 95 до 105	Воздух

Раздел 1		Раздел 2		Раздел 3	
Номер стандарта	Название стандарта	Номер стандарта	Название стандарта	Номер стандарта	Название стандарта
МУ110 по ГОСТ 28956-68	Технические характеристики сталью HRC для конструкционных материалов	—	Температура закалки	От 530 до 540	От 8 до 12
15Л по ГОСТ 977-75	—	Старение	От 190 до 210	От 7 до 8	Воздух
—	Нормализация или детальное закалка материн	Нормализация	От 950 до 1000	От 3 до 4	Заданная ат- мосфера, со скоростью, которую по- вторяет оби- рудование
—	Высокий отпуск или детальное закалка материн	Высокий отпуск или детальное закалка материн	От 640 до 660	От 5 до 6	В пещи до +300°C, выше на 50°C выше
—	—	Нормализация или детальное закалка материн	От 940 до 960	От 3 до 4	Заданная ат- мосфера, со скоростью, которую по- вторяет оби- рудование
МУ110 по ГОСТ 977-75	—	Нормализация или деталью всех категорий	От 850 до 870	От 3 до 4	В пещи до +300°C, выше на 50°C, выше
—	—	Цокольный отлив для деталей	От 640 до 660	От 5 до 6	В пещи до +300°C, выше на 50°C, выше

Наподобленные табл. 3

Параметр	Значение	Стандарты		Базовая
		ГОСТ	ИСО	
Температура, °C для термометров	от 195 до 205	от 195 до 2	от 195 до 4	от 195 до 2
Температура, °C для термопар	от 115 до 125	от 8 до 10	от 115 до 125	от 8 до 10
Способ измерения термометров	стеклянно-металлический	стеклянно-металлический	стеклянно-металлический	стеклянно-металлический
Способ измерения термопар	стеклянно-металлический	стеклянно-металлический	стеклянно-металлический	стеклянно-металлический
Материал стекла или сплава	МЛ10 по ГОСТ 2858—88	—	15Л по ГОСТ 977—75	—
Материал стекла или сплава	—	—	—	—
Составные материалы из которых ГОСТ или стандарты ГОСТ не указывают	—	—	—	—
Стандарты ГОСТ или стандарты ИСО	—	—	—	—



Приложение табл. 2

Номер сталь и сплава	Номер ГОСТ или стандарт	Режим 1		Режим 2	
		Чистота стали	Чистота стали	Чистота стали	Чистота стали
24... 30	Отжиг ***	От 1100 до 1150	От 3 до 5	В печи до +300°C, далее на воздухе	Закалка
26... 32					Высокий отпуск
33... 45	20Х13Н ГОСТ 2176-67	Закалка ***	От 1050 до 1100	—	Закалка
40... 48					Высокий отпуск



Приложение № 2 к ГОСТ

Номер ставки нан сплаве	Температурные состоинства металлов	20Х31 но ГОСТ 2176-67	Режим 3			Режим 4		
			Температура вспышки, °С	Стабильность сплава	Беск.	Температура вспышки, °С	Стабильность сплава	Беск.
30 ...	Отжиг	ОТ 340 до 360	ОТ 8 до 10	+150°C, выше из возмож- ности	—	ОТ 190 до 210	ОТ 2 до 5	Беск.
32 ...	Закалка	ОТ 1000 до 1050	ОТ 2 до 5	Максималь- ная темпера- тура	Масло ман-	ОТ 160 до 170	ОТ 8 до 10	Беск.
35 ...	Отпуск	ОТ 240 до 260	—	—	—	—	—	—
40 ...	Закалка	ОТ 1000 до 1050	ОТ 2 до 5	Максималь- ная темпера- тура	Масло ман-	ОТ 160 до 170	ОТ 8 до 10	Беск.
45 ...	Отпуск	ОТ 240 до 260	—	—	—	—	—	—
48 ...	Отжиг	ОТ 190 до 210	ОТ 2 до 5	—	—	—	—	—

Приложения к настоящему приложению № 2 к ГОСТ 17535—77

• Премия выплачивается за выполнение работ в установленные сроки.

• Дополнительные выплаты выплачиваются за выполнение работ в установленные сроки.

• Ограничение количества выплачиваемой премии (пункт 1) не применяется для металлов и сплавов, имеющих высокую стоимость.

Таблица 3

Последовательность операции	Категория операции	Получение заготовки			Окончательная обработка резанием
		1	2	3	
1	Плавление металлов				
2	Преварительная механическая обработка изделий с отверстием диаметром до 2,0 мм на стадии				
3	Механическая обработка с составлением прописи до 0,5 мм за стороны для наибольшего точных размеров				
4	Термическая обработка по режиму 1				
5	Отделочная операция (термическая обработка гальваническими растворами покрытия)				
6	Термическая обработка по режиму 2				



Продолжение табл. 3

<i>Последовательность операции</i>	<i>Категория детали</i>	<i>Процесс</i>	<i>Марка</i>
1	2	3	3
7	—	—	Основательная механическая обработка резанием
8	—	—	Термическая обработка по режиму 3



Режимы термической обработки

Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояние материала	РЕЖИМ 1			Среда охлаждения
		Назначение- ние термиче- ской опера- ции	Температура изотерма, °С	Время вы- держки, ч	
САС-1 по технической документации, утвержденной в установленном порядке	—		От 400 до 420	От 5 до 7	В печи до +150°C или воздух
АЛ, АЛ1 по ГОСТ 4783-68	—	Отжиг	От 200 до 250	—	
			От 250 до 300	От 2 до 3	
			От 180 до 200	—	Воздух
АМГ2 по ГОСТ 4784-74	—		От 250 до 300	От 2 до 3	
			От 310 до 330	От 2 до 4	
АМГ3 по ГОСТ 4784-74	—		От 350 до 370	От 2 до 4	В печи до +200°C или воздух
			От 490 до 500	—	Вода, нагреваясь от 70 до 90°C**
Д1, Д16 по ГОСТ 4784-74, ВАД1Ф по технической документации, утвержденной в установленном порядке	T1	Закалка	От 185 до 195	От 6 до 12*	Воздух
		Старение	—	—	



Таблица 4

деталей из деформируемых сплавов

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Название термической операции	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения	Название термической операции	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения
ТЦО—повторный последовательный три цикл	Охлаждение Нагрев	Для деталей 3-й категории От -50 до -100 От 170 до 190	От 0,5 до 1,0 От 1 до 2	Воздух или жидкость Воздух или жидкость. При третьем цикле воздух			
	Отжиг	От 270 до 290 От 150 до 200 От 200 до 250 От 95 до 105 От 95 до 105	От 4 до 6 От 1 до 2 От 2 до 3 От 4 до 6 От 4 до 6	В печи до +150°С или воздух Воздух	Стабилизирующее старение От 115 до 125	От 4 до 6 От 95 до 105	Воздух
	Стабилизирующее старение	От 230 до 250 От 185 до 195 От 190 до 200	От 2 до 4 От 5 до 6 От 6 до 8	В печи до +150°С или воздух Воздух		От 115 до 125 От 8 до 10	



Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояние материала	РЕЖИМ I			
		Намывное-ние термо-ической обра-зации	Температура нагрева, °C	Время вы-держки, ч	Среда ох-лаждения
Д20 по ГОСТ 4784-74	T1	Закалка	От 530 до 540	—	Вода, нагретая от 70 до 90°C
		Старение	От 190 до 200	От 12 до 16*	Воздух
		Закалка	От 465 до 475	—	Вода, нагретая от 70 до 90°C**
В95 по ГОСТ 4784-74	T1	Старение для прессо-ванных полуфабрикатов	От 135 до 145	От 15 до 16	Воздух
		для листов	От 115 до 125	От 22 до 27	
		для листов		От 0,5 до 1,0	
МА2-1 по ГОСТ 14957-69	—	для прутков, плит, штамповок	От 260 до 280	От 2 до 4	
		для листов		От 0,5 до 1,0	
		для прутков, плит, штамповок	От 320 до 350	От 2 до 4	
МА8 по ГОСТ 14957-69	Отжиг	для листов		В печи до +150°C, далее на воздухе	
		для прутков, плит, штамповок			
Бр.АМц-9-2 по ГОСТ 1595-71 Бр.АЖ9-4 по ГОСТ 1628-72	—		От 310 до 330		
Бр.ОФ6.5-0,15 Бр.ОФ7-0,2 по ГОСТ 10025-62 Бр.КМц 3-1 по ГОСТ 1628-72	—	Отжиг	От 290 до 310	От 1,0 до 1,5	

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Напыление термической обработки	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения	Напыление термической обработки	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения
Стабилизирующее старение	От 190 до 200	От 6 до 8	Воздух	Стабилизирующее старение	От 115 до 125	От 8 до 10	Воздух
	От 135 до 145	От 15 до 16			От 95 до 105		
	От 115 до 125	От 8 до 10			От 4 до 6		
	От 0,5 до 1,0						
	От 2 до 4						
	От 250 до 270	От 1,0 до 1,5					
Отжиг	От 310 до 330		В печи до +100°C, далее на воздухе	От 130 до 150			
	От 290 до 310	От 1,0 до 1,5					

Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояние материала	РЕЖИМ 1			
		Нанесение- ние термиче- ской опти- ки	Температура, °С	Время вы- держки, ч	Среда об- работки
Л63, Л68, ЛС59—1, Л062 — I по по ГОСТ 931—70	—	Отжиг	От 220 до 240	От 1,0 до 1,5	Воздух
Бр. Б2 ГОСТ 18175—72	От 330 до 395***	Закалка	От 770 до 790	—	Вода
		Старение	От 310 до 320	От 2,5 до 3,5	
Бр.ХО8***, Бр.ХО8—В по тех- нической документа- ции, утвержденной в установленном порядке	—	Отжиг	От 340 до 360	От 6,0 до 7,0	В печи до +150°C или воздух
МНЦ15—20 ГОСТ 492—73	—		От 390 до 410		
ВТ1—0 ВТ1—I по техни- ческой документа- ции, утвержденной в установленном порядке	—	для по- ковок	От 790 до 810	От 1,0 до 1,5	
		для прутков	От 670 до 700		
		для листов	От 520 до 540	От 0,3 до 0,5	
ВТ5 ВТ5—I по техни- ческой документации, утвержденной в уста- новленном порядке	—	Отжиг	Для по- ковок, штампо- вок, прутков и листов	От 740 до 760	В печи до +100°C, в ва- кууме при $P_{ост} < 10^{-3}$ мм рт. ст., далее на воздухе или воздух
ВТ6 по технической документации, утвер- женной в устано- вленном порядке	—		Для по- ковок и штам- повок		
			Для прутков и листов	От 790 до 810	От 1,0 до 1,5

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3							
Напынен- ное термо- ическое сме- ртание	Темпера- тура, °С	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения	Напынен- ное термо- ическое сме- ртание	Темпера- тура, °С	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения				
Отжиг	От 180 до 200	От 1,0 до 1,5	Воздух	Стабили- зирую- щее старение	От 130 до 150	От 4 до 6	Воздух				
	От 190 до 210	От 1,5 до 2,5									
	От 340 до 360	От 3,0 до 4,0	В печи до +100°C, далее на воздухе		От 110 до 130						
	От 390 до 410	От 1,0 до 1,5	От 130 до 150								
	От 400 до 510	От 1,0 до 1,5									
	От 590 до 610	От 1,0 до 1,5	В печи до +100°C, в ва- кууме при $P_{\text{вак}} \leq 10^{-3}$ мм рт. ст., далее на воздухе		100	—50	От 0,5 до 1,0				
	От 540 до 560				100	—50	От 1 до 2				
ТЦО — повторить последовательно три раза											
На- грев Охлаждение На- грев Охлажде- ние											
100	—50	100	—50	100	—50	100	—50				
100	—50	100	—50	100	—50	100	—50				
100	—50	100	—50	100	—50	100	—50				

Воздух или жидкость.
При третьем цикле — вода.

Марка стали или сплава	Твердость НВС или состоян- ие материала	РЕЖИМ 1			
		Назначение: износостой- кое терм- ическое опе- рование	Температура изогрева, °C	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения
ВТ8 по техниче- ской документации, утверждённой в уста- новленном порядке	—	Для поковок и штам- повок	От 740 до 760	—	В печи до +100°C, в ва- кууме при $P_{\text{ост}} \leq 10^{-3}$ мм рт. ст., далее на воздухе или воздух
	Отжиг	1-я ступень от 870 до 890	От 1,0 до 1,5		
		Для прутков и листов	2-я ступень от 580 до 600		
08 пс; 10 по ГОСТ 1050—74	—	Отжиг	От 650 до 700	От 2 до 3	
35 по ГОСТ 1050—74	—	Нормали- зация	От 860 до 880	—	Воздух
		Высокий отпуск	От 600 до 640	От 1,5 до 2,0	
35 Ш по техни- ческой документации, утверждённой в установленном порядке	26 ... 32	Закалка	От 840 до 860	—	Вода, расплав соды или щелочи с тем- пературой от +100 до +150°C
		Высокий отпуск	От 450 до 500	От 2 до 3	
	—	Нормали- зация	От 840 до 870	—	Воздух
45 по ГОСТ 1050—74	—	Высокий отпуск	От 600 до 640	От 1,5 до 2,0	
	26 ... 32	Закалка	От 830 до 850	—	Вода или масло
		Высокий отпуск	От 500 до 520	От 1,5 до 2,0	Воздух

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Наименование термической обработки	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда окисления	Наименование термической обработки	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда окисления
Отжиг	От 540 до 560	От 1,0 до 1,5	В печи до +100°C, в вакууме при $P_{\text{ост}} < 10^{-3}$ мм. рт. ст., далее на воздухе	TlO—пирогорий после горячего нагрева	100	От 1 до 2	Воздух или эвкалит. При третьем никеле—воздух
	От 400 до 450	От 4 до 5	В печи до +150°C, далее на воздухе	Стабилизирующее старение	От 160 до 170	От 8 до 10	Воздух



Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояние материала	РЕЖИМ 1			
		Нанесение-ние термо-химической обра-зации	Температура, °С	Время вы-держки, ч	Среда от-ложе-ния
<i>45 по ГОСТ 1050—74</i>	45 ... 50	Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	Воздух
	35 ... 40				
<i>50 по ГОСТ 1050—74</i>	26 ... 32	Закалка	От 820 до 840	—	Масло
		Высокий отпуск	От 500 до 550	От 1,5 до 2,0	Воздух
	—	Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	
	26 ... 32	Закалка	От 845 до 875	—	Масло
<i>40Х по ГОСТ 4543—71</i>	40 ... 45				Воздух
	48 ... 52	Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	
	52 ... 55				

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Назначение термической обработки	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения	Назначение термической обработки	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения
Закалка	От 830 до 850	—	Вода или масло	—	—	—	—
Отпуск	От 200 до 250	От 3 до 5	Воздух	—	—	—	—
Закалка	От 830 до 850	—	Вода или масло	—	—	—	—
Отпуск	От 400 до 450	От 2 до 3	Воздух	—	—	—	—
Отжиг	От 400 до 450	От 4 до 5	—	—	—	—	—
Отжиг	От 400 до 450	От 4 до 5	В печи до +150°С, далее на воздухе	Стабилизирующее старение	От 160 до 170	От 8 до 10	Воздух
Закалка	От 845 до 875	—	Масло	—	—	—	—
Отпуск	От 400 до 450	От 2 до 3	Воздух	—	—	—	—
Закалка	От 845 до 875	—	Масло	—	—	—	—
Отпуск	От 180 до 200	От 3 до 5	Воздух	—	—	—	—
Закалка	От 845 до 875	—	Масло	—	—	—	—
Отпуск	От 160 до 180	От 3 до 5	Воздух	—	—	—	—

Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояние материала	РЕЖИМ 1			
		Нанесение- ние термо- ической обра- ботки	Температура нагрева, °С	Время вы- держки, *	Среда об- работки
25ХГСА по ГОСТ 4543—71	1	Отжиг	От 770 до 790	От 4 до 5	Воздух
	24 ... 28	Закалка	От 890 до 910	—	Масло
		Высокий отпуск	От 540 до 590	От 1,5 до 2,0	Воздух или масло
30ХГСА по ГОСТ 4543—71	35 ... 40	Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	Воздух
	24 ... 28	Закалка	От 890 до 910	—	Масло
		Высокий отпуск	От 620 до 640	От 1,5 до 2,0	Воздух или масло
40ХН2СВА по тех- нической докумен- тации, утвержденной в установленном порядке	35 ... 40		От 490 до 510		
			От 600 до 650		
		Отжиг		От 4 до 5	Воздух
	50 ... 55		От 490 до 510		

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Навыкно-вное термическая обработка	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения	Навыкно-вное термическая обработка	Температура, °С	Время выдержки, ч	Среда охлаждения
Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	В печи до +150°С, далее на воздухе	Стабилизирующее старение	От 160 до 170	От 8 до 10	Воздух
Закалка	От 890 до 910	—	Масло				
Отпуск	От 420 до 460	От 2 до 3	Воздух или масло				
Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	В печи до +150°С, далее на воздухе				
Закалка	От 890 до 910	—	Масло				
Высокий отпуск	От 470 до 500	От 2 до 3	Воздух или масло				
Отжиг	От 200 до 250	От 4 до 5	В печи до +150°С, далее на воздухе				
Закалка	От 890 до 910	—	Масло				
Обработка холодом	От -50 до -70	От 1 до 2	Жидкость				
Отпуск	От 260 до 280	От 3 до 5	Воздух				

Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояния материала	РЕЖИМ I			
		Нормализа- ние термо- ической обра- зации	Температура погрева, °C	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения
20Х13, 20Х13Ш по ГОСТ 5632-72	—	Отжиг	От 680 до 700	От 4 до 5	Воздух
		Закалка	От 980 до 1020	—	Воздух или масло
		Высокий отпуск	От 550 до 600	От 1,5 до 2,0	
38Х2М10А по ГОСТ 4543-71	26 ... 32	Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	Воздух
		Закалка	От 930 до 950	—	Масло
		Высокий отпуск	От 570 до 610	От 1,5 до 2,0	Воздух или масло
40Х13 по ГОСТ 5632-72 25Х13Н2 (ЭИ474) по технической документации, ут- верждённой в уст- новленном порядке	30 ... 36	Закалка	От 930 до 950	—	Масло
		Высокий отпуск	От 630 до 650	От 1,5 до 2,0	Воздух или масло
		Высокий отпуск	От 630 до 650	От 1,5 до 2,0	Воздух или масло
40Х13 по ГОСТ 5632-72 25Х13Н2 (ЭИ474) по технической документации, ут- верждённой в у- становленном порядке	24 ... 30	Отжиг	От 680 до 700	От 4 до 5	Воздух
		Закалка	От 1030 до 1070	—	Воздух или масло
		Высокий отпуск	От 610 до 640	От 1,5 до 2,0	
40Х13 ГОСТ 5632-72 25Х13Н2 (ЭИ474) по технической документации, ут- верждённой в у- становленном порядке	45 ... 52	Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	Воздух

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Напыленная-ние термо-химической опе-рации	Темпера-тура, °С	Время вы-держки, ч	Среда ох-лаждения	Напыленная-ние термо-химической опе-рации	Темпера-тура, °С	Время вы-держки, ч	Среда ох-лаждения
Отжиг	От 330 до 370	От 8 до 10	В печи до +150°С, далее на воздухе	Стабилизирующее старение	От 160 до 170	От 8 до 10	Воздух
Закалка	От 980 до 1020	—	Масло, аргон или воздух				
Отпуск	От 240 до 260	От 3 до 5	Воздух				
Отжиг	От 490 до 510	От 4 до 5	В печи до +150°С, далее на воздухе				
	От 330 до 370	От 8 до 10					
Закалка	От 1030 до 1070	—	Масло, аргон или воздух				
Отпуск	От 350 до 400	От 3 до 5	Воздух				

Марка стали или сплава	Твердость НВС или состояние материала	РЕЖИМ 1			
		Нанесение- ние термиче- ской обра- ботки	Температура, °C затверд.	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения
36ХХЮ по ГОСТ 10994-74	22 ... 30	Закалка	От 920 до 940	—	Вода
		Старение	От 850 до 870	От 2 до 4	Воздух
	32 ... 40	Закалка	От 920 до 940	—	Вода
	345 ... 460**** для дес- талей из прово- локи и се- ребрян- ки	—	—	—	—
17Х18Н9, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, Х16Н25М6АГ (ЭИ395) ОХ20НЧАГ10***** ОХ20НЧАГ10Ш по технической документации, утвержденной в уста- новленном порядке	—	Закалка	От 1050 до 1100	—	Вода

* Время выдержки назначается для деталей 1- и 2-й категорий—по нижнему

** Для плоских деталей толщиной до 12 мм охлаждение при закалке при закалке в жидком азоте. Допускается заменять старение по режиму 2 категории допускаться охлаждать в воде с нормальной температурой.

*** Для получения оптимальных механических свойств и размерной ста-
ческой обработки: закалка с 960—980°C в воде с последующей холодной дефор-

**** Твердость указана по НУ.

***** Детали из сталей ОХ20Н4АГ10 и ОХ20Н4АГ10Ш, подвергаемые раз-
огреву при температуре 1050—1100°C 15—20 мин в вакууме (вместо стабилизирующего

Продолжение табл. 4

РЕЖИМ 2				РЕЖИМ 3			
Наковель- ные термич- еской оте- рзки	Темпера- тура, °С	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения	Наковель- ные термич- еской оте- рзки	Темпера- тура, °С	Время вы- держки, ч	Среда ох- лаждения
Отжиг	От 330 до 370	От 8 до 10					
Старение	От 730 до 740	От 3 до 5	В печи до +150°С, далее на воздухе	Стабилизирующее старение	От 160 до 170	От 8 до 10	Воздух
Отжиг	От 330 до 370	От 8 до 10	В печи до +150°С, далее на воздухе				

пределу для деталей 3-й категории — по верхнему.
допускается производить между стальными плитами. Допускается охлаждение
закалкой с охлаждением между плитами и старением по режиму 1. Детали 1-й
бильности при изготовлении заготовок следует применять режим термомехани-
мацией на 75—85%.

вальцовке, перед окончательной механической обработкой необходимо отжечь
отжига по режиму 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ F
Обязательное

МЕТОДЫ СТАБИЛИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ

1. Стабилизирующий нагрев назначается для стабилизации фазового и структурного состояния материала, обеспечивающего оптимальное сопротивление микропластическим деформациям и понижение внутренних напряжений в деталях.

Эффективность стабилизирующего нагрева определяется его температурой. Оптимальный интервал температуры стабилизирующего нагрева зависит от природы сплава, его структурного состояния и предшествующих технологических операций (горячей или холодной пластической деформации, механической обработки резанием и т. п.).

2. Обработку холодом назначают для понижения содержания остаточного аустенита в закаленной стали и проводят непосредственно после закалки (перед отпуском на требуемую твердость) при температуре от минус 50 до минус 80°C. Обработка холодом является составной частью ТЦО.

3. ТЦО назначают для стабилизации размеров деталей, материал которых содержит фазы с резко различающимися коэффициентами линейного расширения, а также для деталей из некоторых сплавов, с гексагональной решеткой.

4. Эффективность ТЦО возрастает с понижением температуры охлаждения.

5. Скорость изменения температуры не влияет на эффект ТЦО для материалов, имеющих в структуре фазы с различными коэффициентами линейного расширения. Число циклов охлаждения и нагрева должно быть не менее трех.

6. ТЦО во всех случаях должна заканчиваться операцией нагрева.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

КАТЕГОРИИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

1. В зависимости от сохранения постоянства формы и размеров в условиях эксплуатации, включая хранение, геометрической точности и точности взаимного расположения главных поверхностей детали приборов подразделяются на категории, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Категория детали	Постоянство размеров детали в заданных условиях, %	Точность отклонения формы и взаимного расположения главных поверхностей, мм
1	> 0,0050	> 0,050
2	0,0002—0,0050	0,005—0,050
3	< 0,0002	< 0,005

2. Категория точности в зависимости от удельной толщины стенки должна соответствовать указанной в табл. 2.

Таблица 2

Удельная толщина стенки детали (ΔS), мм	Изменение категории точности
< 1,5	Детали 1-й и 2-й категорий переводят во 2-ю и 3-ю категории, соответственно
> 3,0	Детали 2-й и 3-й категорий переводят в 1-ю и 2-ю категории, соответственно

Примечание. Категория точности повышается на одну ступень для деталей с многоярусным расположением обрабатываемых поверхностей (три и более) и для деталей, в которых соотношение толщин смежных сечений стенок больше 5.

3. Удельную толщину стенки детали ΔS в миллиметрах вычисляют по формуле

$$\Delta S = \frac{S_{\text{ср}}}{L_{\text{max}}},$$

где $S_{\text{ср}}$ — среднеприведенная площадь поперечного сечения тела детали в мм^2 , определяемая как отношение объема детали в мм^3 к периметру поверхности детали в плоскости расположения осей главных поверхностей детали в мм ;

L_{max} — наибольший габаритный размер детали, определяемый в плоскости расположения главных поверхностей детали, в мм .

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗМЕРНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

1. Размерная стабильность материалов (металлов и сплавов)* оценивается следующими характеристиками сопротивления микропластическим деформациям (см. таблицу):

а) условным пределом упругости — напряжением, которое (при кратковременном нагружении) вызывает остаточную деформацию 0,005% при растяжении или 0,01% при изгибе.

Условный предел упругости определяют по наличию заданной остаточной деформации после разгрузки и ее нарастанию при последующем нагружении;

б) условным пределом релаксации (ползучести) — напряжением, вызывающим остаточную деформацию 0,001% в условиях релаксационных испытаний в интервале 500—3000 ч (или в условиях установившейся ползучести в том же интервале).

Марка стали или сплава	Нанесование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел релаксации при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при 20—25°C	95—105°C
Литейные алюминиевые сплавы				
АЛ2 по ГОСТ 2685—75	Отжиг при +290°C	24,5 (2,5)	7,9—11,8 (0,8—1,2)	5,9—7,9 (0,6—0,8)
	Отжиг при +290°C	34,3 (3,5)	14,7—17,5 (1,5—1,8)	9,8—14,7 (1,0—1,5)
АЛ9 по ГОСТ 2685—75	Закалка с +535°C в воде, старение при +230°C	83,4 (8,5)	—	15,7—17,5 (1,6—1,8)
АЛ24 по ГОСТ 2685—75	Закалка с +540°C на воздухе, старение при +160°C в течение 24 ч	117,7 (12,0)	39,2—49,0 (4—5)	24,5—34,3 (2,5—3,5)
Литейные магниевые сплавы				
МЛ5 по ГОСТ 2856—68	Закалка с +415°C на воздухе, старение при +190°C в течение 16 ч	24,5 (2,5)	14,7—19,6 (1,5—2)	0,0—2,0 (0,0—0,2)

* Размерная стабильность — свойство материала сопротивляться изменению его размеров в условиях эксплуатации изделия, включая хранение.

Продолжение

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел релаксации при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при 20—25°C	95—105°C
МЛ10 по ГОСТ 2856—68	Закалка с 530—540°C на воздухе, старение при +200°C в течение 8 ч	49,0 (5,0)	—	39,2—49,0 (4,0—5,0)
Литейные стали				
15Л по ГОСТ 977—75	Нормализация с +970°C, нормализация с +900°C, отпуск при +630°C	225,6 (23,0)	127,5—176,6 (13—18)	78,5—117,7 (8—12)
35Л по ГОСТ 977—75	Нормализация с +950°C, нормализация с +870°C, отпуск при +650°C	313,9 (32,0)	196,2—245,3 (20—25)	157,0—196,2 (16—20)
50Л по ГОСТ 977—75	Нормализация с +950°C, нормализация с +860°C, отпуск при +650°C	363,0 (37,0)	225,6—267,9 (23,0—27,0)	176,6—215,8 (18,0—22,0)
20Х13Л по ГОСТ 2176—67	Закалка с +1030°C в масле, отпуск при +570°C в течение 4 ч	539,6 (55,0)	—	294,3—343,4 (30,0—35,0)
Деформируемые алюминиевые сплавы				
Д1 по ГОСТ 21488—76	Отжиг при +370°C	—	—	19,6—24,5 (2,0—2,5)
	Закалка с +500°C в воде, старение при +190°C в течение 18 ч	215,8 (22,0)	—	29,4—39,2 (3,0—4,0)
Д16 по ГОСТ 21488—76	Отжиг при +370°C	—	—	19,6—24,5 (2,0—2,5)
	Закалка с +500°C в воде, естественное старение	—	29,4—39,2 (3,0—4,0)	19,6—24,5 (2,0—2,5)

Продолжение

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел текучести при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при	
			20—25°C	95—105°C
Д16 по ГОСТ 21488—76	Закалка с +500°C в воде, старение при +190°C в течение 18 ч	294,3 (30,0)	—	39,2—49,1 (4,0—5,0)
Д20 по ГОСТ 4783—68	Закалка с +535°C в воде, старение при +195°C в течение 16 ч	245,3 (25,0)	—	44,2—54,0 (4,5—5,5)
ВАД-1; ВАД-1Ф по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Закалка с +500°C в воде, старение при +190°C в течение 18 ч	225,6 (23,0)	—	39,2—49,1 (4,0—5,0)
САС-1 по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Отжиг при +400°C	34,3 (3,5)	—	9,8—11,8 (1,0—1,2)
В95 по ГОСТ 21488—76	Закалка с +470°C в воде, старение при +140°C в течение 32 ч	392,4 (40,0)	49,1—58,9 (5,0—6,0)	4,9—9,8 (0,5—1,0)
АМп по ГОСТ 21488—76	Отжиг при +270°C	63,8 (6,5)	—	5,9—8,8 (0,6—0,9)
АМгб по ГОСТ 21488—76	Отжиг при +330°C	78,5 (8,0)	—	5,9—7,9 (0,6—0,8)
Деформируемые магниевые сплавы				
МА8 по ГОСТ 14957—69	Отжиг при +340°C	44,2 (4,5)	—	7,9—11,8 (0,8—1,2)
МА2—1 по ГОСТ 14957—69	Отжиг при +280°C	—	—	3,9—5,9 (0,4—0,6)

Продолжение

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел релаксации при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при 20—25°C	95—105°C
Деформируемые стали				
35 по ГОСТ 1051—73	Закалка с +860°C в воде, отпуск при +480°C	490,5 (50,0)	—	343,4—392,4 (35,0—40,0)
45 по ГОСТ 1051—73	Закалка с +840°C в воде, отпуск при +510°C	559,2 (57,0)	—	392,4—422,0 (40,0—43,0)
20Х13 по ГОСТ 5949—75	Закалка с +1000°C на воздухе, отпуск при +575°C	706,3 (72,0)	—	392,4—441,5 (40,0—45,0)
40Х13 по ГОСТ 5949—75	Закалка с +1060°C в масле, отпуск при +400°C в течение 5 ч	981,0 (100,0)	—	539,6—588,6 (55,0—60,0)
30ХГСА по ГОСТ 4543—71	Закалка с +900°C в масле, отпуск при +530°C в течение 3 ч	932,4 (96,0)	686,7—735,8 (70,0—75,0)	539,6—588,6 (55,0—60,0)
40ХН2СВА по технической доку- ментации, утверж- денной в установ- ленном порядке	Закалка с +900°C в масле, обработка холо- дом при —70°C, отпуск при +270°C в течение 4 ч	1373,4 (140,0)	—	510,1—588,6 (52,0—60,0)
Х16Н25М6АГ (ЭИ395) по тех- нической докумен- тации, утверждён- ной в установлен- ном порядке	Закалка с +1100°C в воде, отпуск при +350°C в течение 10 ч	294,3 (30,0)	—	137,3—196,2 (14,0—20,0)
25Х13Н2 (ЭИ474) по техни- ческой документа- ции, утвержден- ной в установлен- ном порядке	Закалка с +1060°C в масле, отпуск при +650°C в течение 4 ч	392,4 (40,0)	—	264,9—313,9 (27,0—32,0)

Продолжение

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел релаксации при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при	
			20—25°C	95—105°C
12Х18Н10Т (Х18Н10Т) по ГОСТ 5632—72	Закалка с +1070°C в воде, деформация 50%, стабилизирующий отжиг при +350°C в течение 10 ч	637,7 (65,0)	—	147,2—174,6 (15,0—18,0)
Сплавы на медной основе				
Бр.СФ6.5—0,15 по ГОСТ 10025—62	Деформация 80%, отжиг при +330°C в течение 1 ч	412,0* (42,0)*	—	13,7—17,5 (1,4—1,8)
Бр.ОФ7—0,2 по ГОСТ 10025—62	Деформация 80% отжиг при +330°C в течение 1 ч	451,3* (46,0)*	—	14,7—19,5 (1,5—2,0)
Бр.КМц3—1 по ГОСТ 1628—72	Деформация 50%, отжиг при +300°C в течение 1 ч	372,8* (38,0)*	—	52,0—54,0 (5,3—5,5)
Бр.АЖ9—4 по ГОСТ 1628—72	Деформация 50%, отжиг при +330°C в течение 1 ч	716,1* (73,0)*	—	37,3—41,2 (3,8—4,2)
Бр.Б2 по ГОСТ 18175—72	Закалка с +780°C в воде, старение при +315°C в течение 3 ч	490,5* (50,0)*	—	294,3 (30,0)
БрХО8—В по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Закалка с +970°C в воде, деформация 80%, старение при +350°C в течение 6 ч	215,8* (22,0)*	—	54,0—58,8 (5,5—5,0)
Л68 по ГОСТ 931—70	Деформация 50%, отжиг при +230°C в течение 1 ч	333,5* (34,0)*	—	15,7—17,5 (1,6—1,8)



Продолжение

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел релаксации при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при 20—25°C	95—105°C
Бр.АМц 9—2 по ГОСТ 1595—71	Деформация 50%, отжиг при +350°C в течение 1 ч	470,9* (48,0)*	—	84,4—87,3 (8,6—8,9)
Л63 по ГОСТ 931—70	Деформация 50%, отжиг при +230°C в течение 1 ч	353,2* (36,0)*	—	13,7—14,7 (1,4—1,5)
ЛС59—1 по ГОСТ 931—70	Деформация 50%, отжиг при +280°C в течение 1 ч	392,0* (40,0)*	—	7,8—9,81 (0,8—1,0)
Титановые сплавы				
ВТ1—0 по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Отжиг при +680°C в течение 1,5 ч	171,7 (17,5)	—	49,0—58,9 (5,0—6,0)
ВТ1—1 по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Отжиг при +680°C в течение 1,5 ч	294,3 (30,0)	—	68,7—78,5 (7,0—8,0)
ВТ5 по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Отжиг при +750°C в течение 1,5 ч	588,6 (60,0)	—	294,3—392,4 (30,0—40,0)
ВТ6 по технической документации, утвержденной в установленном порядке	Отжиг при +800°C в течение 1,5 ч	637,7 (65,0)	—	78,5—98,1 (8,0—10,0)

Продолжение

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материала		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Условный предел релаксации при изгибе, Н/мм ² (кгс/мм ²) при 20—25°C	96—106°C
Сплавы специальные				
36НХТЮ по ГОСТ 10994—74	Закалка с +930°C в воде, старение при +740°C в течение 3 ч	735,8 (75,0)	—	588,6—637,6 (60,0—65,0)
МНЦ15—20 по ГОСТ 492—73	Деформация 50%, отжиг при +400°C в течение 1 ч	539,6 (55,0)	—	196,2—245,3 (20,0—25,0)

* Данные характеризуют предел упругости, определенный в условиях изгиба, без звездочки — в условиях растяжения.

Редактор Е. И. Глазкова
 Технический редактор В. Ю. Смирнова
 Корректор Е. А. Богачкова

Сдано в наб. 02.01.78 Подп. в печ. 15.02.78 2,5 п. л. 1,76 уч.-изд. л. Тир. 12000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новодесненский пер., 3
 Тип. «Московский печатник». Москва, Лихий пер., б. Зак. 9

Группа Т53

Изменение № 1 ГОСТ 17535—77 Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.03.83 № 1409 срок введения установлен

с 01.01.84

Пункт 1.12. Заменить обозначения твердости: HRC 26 . . . 32 на HRC₂ 28 . . . 34 (2 раза).

Пункт 2.2. Таблица 2. Назначение графы «Твердость HRC или состояние материала». Заменить обозначение твердости HRC на HRC₂;

графа «Марка стали или сплава». Заменить ссылки: ГОСТ 2856—68 на ГОСТ 2856—79, ГОСТ 2176—67 на ГОСТ 2176—77;

(Продолжение см. стр. 44)

(Продолжение изменения к ГОСТ 17535—77)

графа «Твердость HRC₀ или состояния материала». Заменить значения твердости: 24 . . . 30 на 26 . . . 31,5; 26 . . . 32 на 26 . . . 34; 38 . . . 45 на 39,5 . . . 46,5; 40 . . . 48 на 41,5 . . . 49,5;

графы «Среда охлаждения» для режимов 2 и 3. Для сплавов марок 15Л, 35Л и 50Л заменить значение: «от +200 до +250°C» на «до 200—250°C»;

таблицу дополнить примечанием: «Примечание. Для отливок из сплавов марок АЛ2 и АЛ9, получаемых литьем под давлением, термическую обработку по режимам 1 и 2 проводят при 180—200°C в течение 5—10 ч».

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.2а: «2.2а. Для деталей из алюминиевых сплавов, изготавляемых из отливок, термически обработанных по режимам Т2 (сплав АЛ2 или АЛ9), Т6 (сплав АЛ9), допускается термообработку по режиму 1 табл. 2 не производить».

(Продолжение см. стр. 45)

(Продолжение изменения к ГОСТ 17535—77)

Пункт 3.1. Таблицу 3 дополнить наименованием: «Типовые технологические процессы для высокоточных деталей из деформируемых сплавов».

Пункт 3.2. Таблица 4, Графа «Марка стали или сплава». Заменить слова, ссылки и марки: «по технической документации, утвержденной в установленном порядке» на «по нормативно-технической документации»; «АЛ, АЛ1 по ГОСТ 4783—68» на «АД, АД1 по ГОСТ 4784—74»; «АМЦ по ГОСТ 4783—68» на «АМц по ГОСТ 21488—76»; «ВАД1Ф по технической документации, утвержденной в установленном порядке» на «Д24-Ф (ВАД1-Ф) по нормативно-технической документации»; «Д20 по ГОСТ 4784—74» на «Д20 по нормативно-технической документации»; ГОСТ 14957—69 на ГОСТ 14957—76, ГОСТ 1628—72 на ГОСТ 1628—78, ГОСТ 10025—62 на ГОСТ 10025—78, ГОСТ 931—70 на ГОСТ 931—78, ГОСТ 18175—72 на ГОСТ 18175—78, «ВТ5, ВТ5-1 по технической документации, утвержденной в установленном порядке» на «ВТ5, ВТ5-1, ОТ4 по нормативно-технической документации»; 38Х2М10А на 38Х2МЮА, Х16Н25М6АГ на 12Х16Н25М6АГ, ОХ20НЧАГ10 на ОХ20Н4АГ10, ОХ20НЧАГ10Ш на ОХ20Н4АГ10Ш;

наименование графы «Твердость HRC или состояние материала». Заменить обозначение твердости: HRC на HRC₀:

графа «Твердость HRC₀ или состояние материала». Заменить значения твердости и слово: 26 . . . 32 на 28 . . . 34; 45 . . . 50 на 46,5 . . . 51,5; 35 . . . 40 на 36,5 . . . 41,5; 40 . . . 45 на 41,5 . . . 46,5; 48 . . . 52 на 49,5 . . . 53; 52 . . . 55 на 53 . . . 55,5; 24 . . . 28 на 26 . . . 30; 50 . . . 55 на 51,5 . . . 55,5; 38 . . . 45 на 39,5 . . . 46,5; 30 . . . 35 на 32 . . . 35,5; 24 . . . 30 на 26 . . . 32; 45 . . . 52 на 46,5 . . . 53; 22 . . . 30 на 24 . . . 31,5; 32 . . . 40 на 34 . . . 41,5; «и серебрянки» на «серебрянки и ленты»;

графа «Наименование термической операции». Для режима 2 заменить наименование: «Отжиг» на «Стабилизирующий отжиг»;

графа «Температура, °С». Для режима 2 заменить значения температуры: для сплава марки САС-1—«от —50 до —100» на «от —50 до —190»; для сплавов марок ВТ1-0, ВТ1-1—«от 400 до 510» на «от 490 до 510»; для сплава марки 36НХТЮ—«от 730 до 740» на «от 730 до 750»;

графу «Среда охлаждения» для режима 1 для сплавов марок 35Ш, 45 операции закалки значения изложить в новой редакции: «Вода, воздух, масло, расплав селитры или щелочи с температурой от 100 до 150°C, 10%-ный водный раствор щелочи или соли»; для сплава марки 36НХТЮ—заменить слово: «Воздух» на «Вода или воздух»;

графа «Среда охлаждения» для режима 2. Для сплавов марок 46 и 50 заменить слова: «Вода или масло» на «Вода, масло, 30—50%-ный водный рас-

(Продолжение см. стр. 46)

(Продолжение изменения к ГОСТ 17535—77)

твор щелочи»; для сплава марки 40ХН2СВА — «Жидкость или воздух»; для сплавов марок 20Х13, 20Х13III и 40Х13, 25Х13Н2 (ЭИ474) — «Масло, аргон или воздух» и «Вакуум до 100—150°C, масло, воздух или нейтральная среда»;

таблицу дополнить примечанием: «Примечание. Сплав САС-I применять для ненагруженных деталей, для деталей 3-й категории не рекомендуется в связи с низкой размерной стабильностью».

Пункт 3.9. Заменить обозначение твердости: HRC 35 . . . 40 на HRC₃₇ . . . 42.

Пункт 3.10. Заменить обозначение твердости: HRC 32 на ≥ HRC₃₄.

Приложение 1. Пункт 2. Заменить значение: «минус 80°C» на «минус 70°C».

Приложение 3. Таблица. Графа «Марка стали или сплава». Заменить слова, ссылки и марки: ГОСТ 2856—68 на ГОСТ 2856—79, ГОСТ 2176—67 на ГОСТ 2176—77, «Д20 по ГОСТ 4783—68» на «Д20 по нормативно-технической документации»; «ВАД-1; ВАД-1Ф по технической документации, утвержденной в установленном порядке» на «Д24, Д24-Ф (ВАД), ВАД1-Ф) по нормативно-технической документации»; «по технической документации, утвержденной в установленном порядке» на «по нормативно-технической документации»; ГОСТ 14957—69 на ГОСТ 14957—76, Х16Н25М6АГ (ЭИ395) на 12Х16Н25М6АГ (ЭИ395), ГОСТ 10025—62 на ГОСТ 10025—78, ГОСТ 1628—72 на ГОСТ 1628—78, ГОСТ 18175—72 на ГОСТ 18175—78, ГОСТ 931—70 на ГОСТ 931—78;

таблицу дополнить маркой (после слова марки ВТ5):

Марка стали или сплава	Наименование и режимы термической обработки	Характеристика размерной стабильности материалов		
		Условный предел упругости при 20—25°C, Н/мм ² , не менее	Условный предел релаксации при нагреве, Н/мм ² , при	
			20—25°C	30—105°C
ВТ5-1 ОТ4 по норма- тивно-технической документации	Отжиг при +750°C в тече- ние 1,5 ч	588,6 (60,0)	—	30

(ИУС № 7 1983 г.)

Изменение № 2 ГОСТ 17535-77 Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.06.88 № 2128

Дата введения 01.01.89

Пункт 1.12. Заменить значение: HRC₃₀ 28...34 на 28...34 HRC₃₀ (2 раза).

Пункт 2.2. Таблица 2. Графа «Режим 2. Температура нагрева, °С». Для сплава марки АЛ9 заменить значение: «От 160 до 170» на «От 200 до 220»;

графа «Режим 2. Время выдержки, ч». Для сплава марки АЛ9 заменить значение: «От 4 до 6» на «От 3 до 6»;

графа «Твердость HRC₃₀, или состояние материала». Заменить значение: 26...31,5 на 26...32.

Пункт 3.2. Таблица 4. Графа «Режим 2. Температура, °С». Для сплава марки САС-1 исключить значение: «От 190 до 200»;

графа «Режим 2. Время выдержки, ч». Для сплавов марок Д1, Д16, ВАД1Ф заменить значение: «От 6 до 8» на «—»;

графу «Режим 3» для сплава марки ВТ8 изложить в новой редакции:

Режим 3			
Номер операции номерование тех- нического обозначения	Температура, °С	Время выдержки, ч	Стадия обработки
Т10— повторять по- следовательно три раза	Охлаждение	—50	От 0,5 до 1,0
	Нагрев	100	От 1 до 2

Воздух или инерт-
ные газы—водяной
пар. При прямом
угле

графа «Твердость HRC₃₀, или состояние материала». Заменить значение: 24...31,5 на 24...32.

Пункт 3.9. Заменить значение: HRC₃₀ 37...42 на 37...42 HRC₃₀.

Пункт 3.10. Заменить значение: >HRC₃₀ 34 на >34 HRC₃₀.

(Продолжение см. с. 336)

Раздел 3 дополнить пунктами — 3.11, 3.12: «3.11. Для отливок из стали марки 20Х13Л с небольшим объемом механической обработки, термообрабатываемых на твердость 26...32 и 28...34 НRC_з, операции закалка и высокий отпуск (режим 2) допускается не проводить.

3.12. Для сплава марки В95 допускается проводить двухступенчатый режим старения (режим 1) при температуре от 110 до 130 °С с выдержкой от 3 до 3,5 ч.

Для титановых сплавов в режиме 3 допуск на температуру охлаждения и нагрева — ±5 °С».

Приложение 3. Таблица. Для сплавов марок ВТ5—1 и ОТ4 заменить значение условного предела релаксации при изгибе при температуре 95—105 °С: 30 на 294,3 (30,0).

(ИУС № 10 1986 г.)