### Приложение 3

### к Нормам и правилам в области

### промышленной безопасности «Правила безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением»

### (пункт 3.5 подраздела 1 раздела III)

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, МОНТАЖА, РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ) СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Листовая сталь

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Виды испытаний и требований | Примечание |
| температура стенки, оС | давление среды, МПа  (кгс/см2) не более |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6. |
| Ст3сп, Ст3пс, Ст3кп2  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 14637-89 | ГОСТ 14637-89 | от 10 до 200 | 1,6 (16) | ГОСТ 14637-89 | п.1 |
| Ст3сп, Ст3пс, Ст3Гпс категорий 3, 4, 5 в зависимости от рабочей температуры  ГОСТ 380-2005,  ГОСТ 14637-89 | ГОСТ 14637-89  ТУ 14-1-3023  Группа 1,2 | от минус 20 до 425 | 5 (50) | ГОСТ 14637-89  ТУ 14-1-3023 | пп. 2,4,7,8 |
| 16К, 18К, 20К, 22К категорий 3, 5, 11, 18 в зависимости от рабочей температуры  ГОСТ 5520-2017 | ГОСТ 5520-2017 | от минус 20 до 475 | не ограничено | ГОСТ 5520-2017 | пп. 4, 8 |
| 22К  ТУ 108. 11-543 | ТУ 108.11-543 | от минус 20 до 350 | не ограничено | ТУ 108.11-543 | пп. 7, 8 |
| 15, 20  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 1577-93 | от минус 20 до 425 | 5 (50) | ГОСТ 1577-93 | пп. 3, 7 |
| 09Г2С, 10Г2С1 категорий 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, в зависимости от рабочей температуры  ГОСТ 5520-2013 | ГОСТ 5520-2017 | от минус 70 до 475 | не ограничено | ГОСТ 5520-2017 | п. 4. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 17ГС, 17Г1С, 16ГС категорий 3, 4, 5, 6, 12, 18 в зависимости от рабочей температуры  ГОСТ 5520-2013 | ГОСТ 5520-2017 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 5520-2017 | п. 4. |
| 09Г2С-Ш  ТУ 14-1-2072 | ТУ 14-1-2072 | от минус 60 до 450 | не ограничено | ТУ 14-1-2072 | п. 7 |
| 09Г2СЮЧ, 09ХГ2СЮЧ  ТУ 14-1-5065 | ТУ 14-1-5065 | от минус 70 до 450 | не ограничено | ТУ 14-1-5065 | п. 7 |
| 17ГС, 17Г1С, 16ГС, 14Г2 категорий 1, 2, 3, 4, 12 в зависимости от рабочей температуры  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 19281-2014 | пп. 6, 7 |
| 14Г2АФ, 16Г2АФ  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 60 до 475 | 5 (50) | ГОСТ 19281-2014 | пп. 6, 7 |
| 14Г2АФ, 16Г2АФ  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 50 до 400 | не ограничено | ГОСТ 19281-2014 | пп. 6, 7 |
| 09Г2ФБ, 10 Г2ФБ  ТУ 14-1-4083 | ТУ 14-1-4083 | от минус 60 до 420 | 10 (100) | ТУ 14-1-4083 | п. 7 |
| 09Г2БТ, 10 Г2БТ, 07ГФБ-У  ТУ 14-1-4083 | ТУ 14-1-4083 | от минус 70 до 200 | не ограничено | ТУ 14-1-4083 | п. 7 |
| Д40, Е40  ГОСТ 5521-93 | ГОСТ 5521-93 | от минус 40 до 200 | 16 (160) | ГОСТ 5521-93 | п. 7 |
| 10ХСНД, 15ХСНД  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 40 до 400 | 16 (160) | ГОСТ 19281-2014 | пп. 6, 7 |
| А, В, ГОСТ 5521-93 | ГОСТ 5521-93 | от 0 до 200 | не ограничено | ГОСТ 5521-93 | пп. 2,7,8 |
| Е32, Д32  ГОСТ 5521-93 | ГОСТ 380-2005 | от минус 20 до 200 | не ограничено | ГОСТ 380-2005 | пп. 2,7,8 |
| 12МХ  ГОСТ 20072-74 | ТУ 14-1-642  ТУ 24-10-003  ТУ 108.1263 | от минус 40 до 540 | не ограничено | ТУ 14-1-642  ТУ 24-10-003  ТУ 108.1263 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12ХМ ТУ 14-1-642  ТУ 24-10-003 | ТУ 14-1-642  ТУ 24-10-003  ТУ 108.1263 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ТУ 14-1-642  ТУ 24-10-003  ТУ 108.1263 | - |
| 12ХМ категории 3  ГОСТ 5520-2017 | ГОСТ 5520-2017 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ГОСТ 5520-2017 | - |
| 12ХМ  ТУ 14-1-2304 | ТУ 14-1-2304 | от минус 40 до 550 | не ограничено | ТУ 14-1-2304 | - |
| 12 ХМ, 15ХМ,  ТУ 302.02.031 | ТУ 302.02.031 | от минус 40 до 550 | не ограничено | ТУ 302.02.031 | - |
| 2ОЮЧ  ТУ 14-1-4853 | ТУ 14-1-4853 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ТУ  14-1-4853 | - |
| 09ХГ2НАБЧ  ТУ 14-1-3333 | ТУ 14-1-3333 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ТУ  14-1-3333 | - |
| 15г2сф  ТУ 14-1-4502 | ТУ 14-1-4502 | от минус 60 до 350 | не ограничено | ТУ 14-1-4502 | - |
| 15г2сф категорий 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, в зависимости от рабочей температуры ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 60 до 350 | не ограничено | ГОСТ 19281-2014 | пп. 6, 7 |
| 10Х2ГНМ  ТУ 108.11-928 | ТУ  108.11-928 | от минус 40 до 550 | не ограничено | ТУ 108.11-928 | - |
| 16ГНМА  ОСТ 108.030.118 | ОСТ  108.030.118 | от минус 20 до 350 | не ограничено | ОСТ 108.030.118 | - |
| 10Х2М1А-А  ТУ 302.02.121 | ТУ 302.02.121 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ТУ 302.02.121 | - |
| 10Х2М, 10Х2М-ВД  ТУ 108.11.934  ТУ 14-1-3409 | ТУ 108.11.934  ТУ 14-1-3409-82 без примечания 4 к табл. 2. | от минус 40 до 510 | не ограничено | ТУ 108.11.934  ТУ 14-1-3409 | - |
| 16ГМЮЧ  ТУ 14-1-4824 | ТУ 14-1-4824 | от минус 40 до 520 | не ограничено | ТУ 14-1-4824 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 15Х5М  ГОСТ 20072-74 | группа М2Б ГОСТ 7350-77  ТУ 14-1-2657 | от минус 40 до 650 | не ограничено | ГОСТ 7350-77  ТУ 14-1-2657 | - |
| 12Х2МФА  ТУ 108.131 | ТУ 108.131 | от минус 40 до 500 | не ограничено | ТУ 108.131 | - |
| 15Х2МФА-А  ТУ 302.02.014 | ТУ 302.02.014 | от минус 40 до 510 | не ограничено | ТУ 302.02.014 | - |
| 15Х2МФА-А  ТУ 302.02.014 | ТУ 302.02.014 | свыше 510 до 560 | 10 (100) | ТУ 302.02.014 | - |
| 15Х2МФА ТУ 108.131 | ТУ 108.131 | до 500 | не ограничено | ТУ 108.131 | - |
| 15ХЗНМФА, 15Х2НМФА-А  ТУ 5.961-11307 | ТУ  5.961-11307 | до 350 | не ограничено | ТУ 5.961-11307 | - |
| 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А  ТУ 108.765 | ТУ 108.765 | до 350 | не ограничено | ТУ 108.765 | - |
| 38ХНЗМФА  ГОСТ 4543-2016 | ТУ 108.11.906 | до 500 | не ограничено | ТУ 108.11.906 | - |
| 10Х14Г14Н4Т  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 группы М2а и М3а  ГОСТ 5582-75 | от минус 196 до 500 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77  ТУ 14-1-2676 группы М2а и М3а  ГОСТ 5582-75 | от минус 40 до 300 | не ограничено | ГОСТ 7350-77  ТУ 14-1-2676  ГОСТ 5582-75 | п. 10. |
|  | ТУ 14-1-2261 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-1-2261 | - |
| ОЗХ21Н21М4ГБ  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 70 до 450 | 5 (50) | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 08Х18Г8Н2Т  ГОСТ 7350-77 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 20 до 300 | 5 (50) | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 07Х13АГ20  ТУ 14-1-2640  ТУ 14-1-3342 | ТУ 14-1-2640  ТУ 14-1-3342 | от минус 70 до 300 | 5 (50) | ТУ 14-1-2540  ТУ 14-1-3342 | - |
| 08Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 253 до 610 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 08Х18Н12Б  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 196 до 610 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 03Х18Н11  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-3071  ТУ 14-1-2144 группы М2а и М3а  ГОСТ 5582-75 | от минус 253 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-1-3071  ТУ 14-1-2144  ГОСТ 5582-75 | п. 10. |
| 04Х18Н10  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 270 до 600 | 5 (50) | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 02Х18Н11  ТУ 14-1-3071 | ТУ 14-1-3071 | от минус 253 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-1-3071 | - |
| 08Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 группы М2а  и М3а  ГОСТ 5582-75 | от минус 253 до 700 | не ограничено | ГОСТ 7350-77  ГОСТ 5582-75 | п. 10. |
| 10Х17Н13МЗТ  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77  группы М2а  и М3а  ГОСТ 5582-75 ТУ 14-1-394 группа А | от минус 196 до 600 | не ограничено | ГОСТ 7350-77  ГОСТ 5582-75  ТУ 14-1-394 | п. 10. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 08Х17Н15МЗТ  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 196 до 600 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| ОЗХН28МДТ, 06Х28МДТ,  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 группы М2а и М3а  ЩДТ 5582 | от минус 196 до 600 | 5 (50) | ГОСТ 5582-75  ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 03Х17Н14МЗ  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-1154 ТУ 14-1-692 ТУ 14-1-2144 ТУ 14-1-3120 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-1-1154  ТУ 14-1-692  ТУ 14-1-2144  ТУ 14-1-3120 | п. 10. |
| 08Х18Н10  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5572 группа 2 | от минус 270 до 600 | не ограничено | ГОСТ 5572 | п. 10. |
| 08Х18Н10  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 7350-77 группа М2б | от минус 270 до 600 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 ГОСТ 5582-75 | от минус 270 до 610 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 08Х13  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 ГОСТ 5582-75 | от минус 40 до 500 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 12Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 ГОСТ 5582-75 | от 610 до 700 | 8 (80) | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| 20Х13 12Х13  ГОСТ 5632-72 | группа М2б ГОСТ 7350-77 | от минус 40 до 550 | не ограничено | ГОСТ 7350-77 | п. 10. |
| ХН32Т  ТУ 14-1-625 | ТУ 14-1-625 | до 900 | не ограничено | ТУ 14-1-625 | п. 10. |
| 15Х18Н12С4ТЮ  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-1410  ТУ 14-1-1337 | от минус 20 до 200 | 2,5 (25) | ТУ 14-1-1410  ТУ 14-1-1337 | п. 10. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Н70МФ-ВЫ  ТУ 14-1-2262 | ТУ 14-1-2262 | от минус 70 до 300 | 1 (10) | ГОСТ 7350-77, гр. А  ГОСТ 5582-75  и п. 3.2  ОСТ 26-01-858 | п. 10. |
| ХН65МВ  ТУ 14-1-1485  ТУ 14-1-2475 | ТУ 14-1-1485  ТУ 14-1-2475 | от минус 70 до 500 | 5 (50) | ГОСТ 7350-77, гр. А и п. 3.2  ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН65МВУ  ТУ 14-1-3587 | ТУ 14-1-3587 | от минус 70 до 500 | 5 (50) | ГОСТ 7350-77, гр. А и п. 3.2  ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН65МВУ,  Х70МФ-ВЫ  ТУ 14-1-2230 | ТУ 14-1-2230 | от минус 70 до 500 | 5 (50) | ГОСТ 7350-77, гр. А  ГОСТ 5582-75  и п. 3.2  ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН65МВУ,  Х70МФ-ВЫ  ТУ 14-1-2230 | ТУ 14-1-2230 | от минус 70 до 300 | 1 (10) | ГОСТ 7350-77, гр. А  ГОСТ 5582-75  и п. 3.2  ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН78Т  ТУ 14-1-2752  ТУ 14-1-146  ТУ 14-1-1747  ТУ 14-1-1860 | ТУ 14-1-2752  ТУ 14-1-1747  ТУ 14-1-1860 | от минус 70 до 700 | не ограничено | ГОСТ 7564-97  ГОСТ 7350-77, гр. Б  ГОСТ 7566-2018  и пп. 3.2, 3.2.1, 4.13.9 ОСТ 26-01-858 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ХН78Т  ТУ 14-1-2752  ТУ 14-1-146  ТУ 14-1-1747  ТУ 14-1-1860 | ТУ 14-1-2752  ТУ 14-1-1747  ТУ 14-1-1860 | от 700 до 900 | 1,5 (15) | ГОСТ 7564-97  ГОСТ 7350-77, гр. Б  ГОСТ 7566-2018-2018  и пп. 3.2, 3.2.1, 4.13.9 ОСТ 26-01-858 | - |
| 07Х13Н4АГ20 (ЧС52) | группа М2б  ТУ 14-1-2508 | от минус 210 до 400 | не ограничено | ТУ 14-1-2508 | п. 10. |
| 03Х20Н16АГ6 | группа М2б  ТУ 14-1-3291 | от минус 270 до 600 | не ограничено | ТУ 14-1-3899 | п. 10. |
| 08сп, 08Т  ТУ 14-1-3172 | ТУ 14-1-3172 | от минус 20 до 300 | 2,5 (25) | ТУ 14-1-3172 | п. 11 |
| 08ГТ  ТУ 14-1-3899 | ТУ 14-1-3899 | от минус 20 до 300 | 2,5 (25) | ТУ 14-1-3899 | п. 11 |

**Примечания**:

1. Толщина листа не более 16 мм.

2. Допускается применять листовой прокат из сталей марок Ст3сп, Ст3пс категорий 4 и 5 толщиной не более 25 мм; Е32, Д32, Ст3Гпс - толщиной не более 30 мм.

3. Объем и виды испытаний сталей марок 15 и 20 по ГОСТ 1577-93 «Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия» должны быть проведены по ГОСТ 5520-2017 «Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия» (далее - ГОСТ 5520-2017) в том объеме, что и для сталей марок 15К, 16К, 18К и 20К соответствующих категорий.

4. Механические свойства листов толщиной менее 12 мм проверяются на листах, взятых от партии.

5. Испытание на механическое старение проводится в том случае, если при изготовлении сосудов или их деталей, эксплуатируемых при температуре выше 200 °С, сталь подвергается холодной деформации (вальцовка, гибка, отбортовка и др.).

6. Листы ГОСТ 19281-2014 «Прокат повышенной прочности. Общие технические условия» (далее – ГОСТ 19281-2014) должны поставляться с обязательным выполнением требований ГОСТа, а также проходить контроль макроструктуры по ГОСТ 5520-2017 от партии листов.

Продолжение приложения 3

7. Испытания проводятся полистовой при температуре эксплуатации ниже минус 30 °С, выше 200 °С или под давлением свыше 5МПа (50 кгс / см2) при толщине листа 12 мм и более.

8. При 2-2,5-кратного запаса прочности по пределу текучести, а также для термообрабатывающих аппаратов (толщиной до 36 мм) из углеродистых сталей допускается понижение на 20 °С нижней температурной границы использования.

9. Для сталей, поставляемых по ГОСТ 5521-93, при температуре эксплуатации выше 200 °С необходимо проведение испытания на старение.

10. Допускается применять листы по ГОСТ 7350-77 «Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия» с качеством поверхности по группам М3б и М4б при условии, что в расчете на прочность будет учтена глубина дефекта.

11. Для эмалированных сосудов.

Стальные трубы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Виды испытаний и требований | Примечание |
| температура стенки, оС | давление среды,  МПа кгс/см2)не более |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 |
| Ст3сп3, Ст3пс3  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 14637 | Трубы водогазопроводные (усиленные) по ГОСТ 3262-75 | от 0 до 200 | 1,6 (16) | ГОСТ 5.1124 | **-** |
| Ст3кп  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 14637 | Трубы электросварные по ГОСТ 10706-76, группа В | от 10 до 200 | 1,6 (16) | ГОСТ 10706-76 группа В | п. 8 |
| Ст3сп, Ст3пс категорий 4, 5 в зависимости от рабочей температуры  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 14637-89 | Трубы электросварные по ГОСТ 10706-76, группа В | от минус 20 до 400 | 5 (50) | ГОСТ 10706-76 группа В | п. 1 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ст3сп3, Ст3пс3  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 14637-89 | Трубы электросварные по ГОСТ 10706-76, группа В | от 0 до 200 | 5 (50) | ГОСТ 10706-76 группа В | п. 8 |
| 10, 20  ГОСТ 1050-2013 | Трубы электросварные ТУ 14-3-624  ГОСТ 550-75,  группы А, Б ГОСТ 8733-74,  группа В  ГОСТ 8731-74, группа В | от минус 30 до 400  от минус 30 до 475 | 4 (40)  5 (50) | ТУ 14-3-624  ГОСТ 550-75  ГОСТ 8733-74 группа В  ГОСТ 8731-74 группа В | п. 2  - |
| 10, 20  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 550-75, группы А, Б ГОСТ 8733-74, группа В | вот от минус 30 до 475 | 16 (160) | ГОСТ 550-75  ГОСТ 8733-74  группа В | п. 5 |
| 10, 20  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 550-75 группа А, Б ГОСТ 8731-74 группа В | от минус 30 до 475 | 16 (160) | ГОСТ 550-75  ГОСТ 8731-74  группа В | п. 6 |
| 10, 20  ГОСТ 1050-2013 | ТУ 14-3-190 | от минус 30 до 425 | 6,4 (64) | ТУ 14-3-190 | - |
| 20  ТУ 14-3-460 | ТУ 14-3-460 | от минус 30 до 475 | не ограничено | ТУ 14-3-460 | п. 3 |
| 20 юч  ТУ 14-3-1600  ТУ 14-3-1652  ТУ 14-3-1745 | ТУ 14-3-1600  ТУ 14-3-1652  ТУ 14-3-1745 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ТУ 14-3-1600  ТУ 14-3-1652  ТУ 14-3-1745 | - |
| 15 ГС  ТУ 14-3-460 | ТУ 14-3-460 | от минус 40 до 400 | не ограничено | ТУ 14-3-460 | п. 3 |
| 09Г2С  ГОСТ 19281-2014 | ТУ 14-3-500  ТУ 14-3-1128 | от минус 60 до 475 | не ограничено | ТУ 14-3-500  ТУ 14-3-1128 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10Г2ФБ  ТУ 14-3-1464 | ТУ 14-3-1464 | от минус 60 до 420 | 10 (100) | ТУ 14-3-1464 | - |
| 13ГС, 13Г1С-У  ТУ 14-3-1464 | ТУ 14-3-1464 | от минус 40 до 300 | 5,5 (55) | ТУ 14-3-1464 | - |
| 10Г2  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 550-75  группы А, В  ГОСТ 8733-74 группа В  ГОСТ 8731-74 группа В | от минус 70 до минус 31 | не ограничено | ГОСТ 550-75  ГОСТ 550-75  ГОСТ 8733-74  ГОСТ 8731-74 | п. 7 |
| 12ХМ, 15ХМ  ТУ 302.02.031 | ТУ 302.02.031 | от 0 до 550 | не ограничено | ТУ 302.02.031 | - |
| 15ХМ  ТУ 14-3-460 | ТУ 14-3-460 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ТУ 14-3-460 | - |
| 12Х1МВ  ГОСТ 20072-74 | ТУ 14-3-460 | от минус 20 до 560 | не ограничено | ТУ 14-3-460 | - |
| 1Х2М1  ТУ 14-3-517 | ТУ 14-3-517 | от минус 40 до 600 | не ограничено | ТУ 14-3-517 | - |
| 15Х5  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 550-75 группа А, Б | от минус 40 до 425 | не ограничено | ГОСТ 550-75 | - |
| 15Х5М, 15Х5М-У, 15Х5ВФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 550-75 группа А, Б | от минус 40 до 650 | не ограничено | ГОСТ 550-75 | - |
| 15Х5М-У  ГОСТ 20072-74 | ТУ 14-3-1080 | от минус 40 до 650 | не ограничено | ТУ 14-3-1080 | - |
| 12Х8ВФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 550-75 | от минус 40 до 650 | не ограничено | ГОСТ 550-75 | - |
| Х9М  ТУ 14-3-457 | ТУ 14-3-457 | от минус 40 до 650 | не ограничено | ТУ 14-3-457 | - |
| Х8  ГОСТ 550-75 | ГОСТ 550-75 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 550-75 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10Х14Г14Н4Т  ТУ 14-3-59 | ТУ 14-3-59 | от минус 196 до 500 | не ограничено | ТУ 14-3-59 | - |
| 08Х22Н6Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81  ТУ 14-3-59  ТУ 14-3-1251 | от минус 40 до 300 | не ограничено | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81  ТУ 14-3-59  ТУ 14-3-1251 | - |
| 07Х13АГ20  ТУ 14-3-1322 | ТУ 14-3-1322  ТУ 14-3-1323 | от минус 70 до 300 | 5 (50) | ТУ 14-3-1322  ТУ 14-3-1322 | - |
| 08Х21Н6М2Т  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-3-59 | от минус 40 до 300 | не ограничено | ТУ 14-3-59 | - |
| 08Х18Г8Н2Т  ТУ 14-3-387 | ТУ 14-3-387 | от минус 20 до 300 | 2,5 (25) | ТУ 14-3-387 | - |
| 03Х19АГЗН10  ТУ 14-3-415 | ТУ 14-3-415 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-3-415 | - |
| 03Х17Н14М3  ТУ 14-3-396 | ТУ 14-3-396  ТУ 14-3-1348  ТУ 14-3-1357 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-3-396  ТУ 14-3-1348  ТУ 14-3-1357 | - |
| 08Х18Н10Т,  10Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | Трубы электросварные по  ТУ 14-3-1391 | от минус 273 до 610 | 5 (50) | ТУ 14-3-1391 | - |
| 12Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | от минус 270 до 610 | не ограничено | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | - |
| 12Х18Н12Т  ТУ 14-3-460 | ТУ 14-3-460 | от минус 270 до 610 | не ограничено | ТУ 14-3-460 | - |
| 02Х18Н11  ТУ 14-3-1401  ТУ 14-3-1339 | ТУ 14-3-1401  ТУ 14-3-1339 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-3-1401  ТУ 14-3-1339 | - |
| 08Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | от минус 270 до 610 | не ограничено | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | - |
| 03Х18Н11  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-3-681 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-3-681 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 08Х18Н12Б  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | от минус 196 до 610 | не ограничено | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | - |
| 10Х17Н13М2Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | от минус 270 до 700 | 8 (80) | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | - |
| 08Х17Н15М3Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | от минус 196 до 600 | не ограничено | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | - |
| 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б, 12Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | от 610 до 700 | 8 (80) | ГОСТ 9940-81  ГОСТ 9941-81 | - |
| 03Х21Н21М4ГБ  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-3-751  ТУ 14-3-696 | от минус 70 до 400 | 5 (50) | ТУ 14-3-751  ТУ 14-3-696 | - |
| 03ХН28МДТ  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-3-751  ТУ 14-3-694  ТУ 14-3-1201 | от минус 196 до 400 | 5 (50) | ТУ 14-3-751  ТУ 14-3-696  ТУ 14-3-1201 | - |
| 08Х13, 12Х13  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 9941-81 | от минус 40 до 550 | 6,4 (64) | ГОСТ 9941-81 | - |
| ХН32Т  ТУ 14-3-489 | ТУ 14-3-489 | от минус 70 до 900 | не ограничено | ТУ 14-3-489 | - |
| ХН32ТЮ  ТУ 14-3-806 | ТУ 14-3-806 | от минус 70 до 900 | не ограничено | ТУ 14-3-806 | - |
| 14хгс  ТУ 14-3-433 | ТУ 14-3-433 | от минус 50 до 370 | не ограничено | ТУ 14-3-433 | п. 9 |
| ЗОХМА  ТУ 14-3-433 | ТУ 14-3-433 | от минус 50 до 450 | не ограничено | ТУ 14-3-433 | п. 9 |
| 18ХЗМВ  ТУ 14-3-251 | ТУ 14-3-251 | от минус 50 до 475 | не ограничено | ТУ 14-3-251 | п. 9 |
| 20Х3МВФ  ТУ 14-3-251 | ТУ 14-3-251 | от минус 50 до 510 | не ограничено | ТУ 14-3-251 | п. 9 |
| 15Х18Н19С4ТЮ  ТУ 14-3-310 | ТУ 14-3-310 | от минус 50 до 500 |  | ТУ 14-3-310  ГОСТ 9941-81 | п. 9 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ХН65МВУ  ТУ 14-3-1320 | ТУ 14-3-1320 | от минус 70 до 500 | не ограничено | ГОСТ 10006-80  ГОСТ 8695-75  ГОСТ 8694-75  «п. 2.3.3  ОСТ 26-01-858 | - |
| Н7ОМФ-ВЫ  ТУ 14-3-1227 | ТУ 14-3-1227 | от минус 70 до 300 | 1 (10) | ГОСТ 11068 и п. п. 2.3.2, 2.3.3  ОСТ 26-01-858  ТУ 14-3-1227 | - |
| ХН65МВУ, ХН65МВ  ТУ 14-3-1227 | ТУ 14-3-1227 | от минус 70 до 500 | 5 (50) | ГОСТ 11068 и пп. 2.3.2, 2.3.3  ОСТ 26-01-858  ТУ 14-3-1227 | - |
| ХН78Т  ТУ 14-3-520  ТУ 14-3-453  ТУ 14-3-552 | ТУ 14-3-520 | от минус 70 до 700 | не ограничено | ГОСТ 9941-81 и пп. 2.3.3, 2.2.1  ОСТ 26-01-858 | - |
|  | ТУ 14-3-453 | от минус 70 до 900 | 1,5 (15) | ГОСТ 9941-81 и пп. 2.3.3, 2.2.1  ОСТ 26-01-858 | - |
|  | ТУ 14-3-552 | от 700 до 900 | 5 (50) | ГОСТ 11068 и пп. 2.3.2, 2.2.1, 2.3.3 ОСТ 26-01-858  ТУ 14-3-552 | - |
| 35ХА, 30ГСА,  ГОСТ 4543-2016  30ХМА, 40ХНМА  гр. А ГОСТ 8731-74 | ГОСТ 4543-2016 ГОСТ 8731-74  гр. А | от минус 50 до 150 | не ограничено | ГОСТ 4543-2016 ГОСТ 8731-74 | п. 9 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | ГОСТ 4543-2016 | от минус 60 до 510 | не ограничено | ГОСТ 4543-2016 | п. 9 |
| 20ХН4ФА, 38ХН3МФА  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 4543-2016 | от минус 80 до 150 | не ограничено | ГОСТ 4543-2016 | п. 9 |
| 40, 45  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 1050-2013 | от минус 50 до 150 | не ограничено | ГОСТ 1050-2013 | п. 9 |
| 36Н1Х  ТУ 14-3-931  ТУ 14-3-801  ТУ 14-3-374 | ТУ 14-3-801  ТУ 14-3-374 | от минус 270 до 200 | не ограничено | ТУ 14-3-931  ТУ 14-3-801  ТУ 14-3-374 | п. 9 |

**Примечания**:

1. При заказе необходимо требовать поставку труб для магистральных тепловых сетей.

2. При заказе труб по ГОСТ 550-75 «Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия», предназначенных для изготовления теплообменных аппаратов, необходимо договариваться о группе А.

3. Допускается применять трубы толщиной стенок не более 12 мм при температуре эксплуатации от минус 40 °С.

4. Трубы с толщиной стенки 12 мм и более по ГОСТ 8731-74 ГОСТ 8731-74 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования» должны быть испытаны на ударную вязкость при температуре 20 °С в организации-изготовителе.

5. При испытании на сплющивание.

6. При испытании на сплющивание и проверки макроструктуры.

7. При испытании на ударную вязкость при рабочей температуре.

8. Проверка механических свойств сварного соединения у каждой десятой трубы одной партии радиационным методом или ультразвуковой дефектоскопией сварного шва каждого корпуса, изготовленного из труб, согласно требованиям действующих Правил.

9. Стали применяются для изготовления баллонов.

Продолжение приложения 3

Поковки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Виды испытаний и требований | Примечание |
| температура стенки, оС | давление среды, МПа кгс / см2) не более |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ст5сп  ГОСТ 380-2005 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП 245 (КП25) | от минус 20 до 400 | 5 (50) | ГОСТ 8479-70  группа IV | п. 1. |
| Ст5сп  ГОСТ 380-2005 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП 245 (КП25) | от минус 20 до 450 | 5 (50) | ГОСТ 8479-70 группа IV | п. 1. |
| 20К  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП 195 (КП20) гр. IV КП.215 (КП.22) | от минус 30 до 475 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 группа IV | п. 2. |
| 20К  ГОСТ 5520-2017 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 195 (КП20) | от минус 30 до 475 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 группа IV | п. 2. |
| 20, 22К  ОСТ 108.030.113 | ОСТ 108. 030. 113 | от минус 20 до 450 | не ограничено | ОСТ 108. 030. 13 | **-** |
| 22К, 22К-Ш,  22К-ВД, 22К-ВРВ  ТУ 108.11-543 | ТУ 108. 11-543 | от 0 до 475 | не ограничено | ТУ 108. 11-543 | **-** |
| 20ЮЧ  ТУ 26-0303-1532 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 215 (КП22) | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV | **-** |
| 16ГС  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 245 (КП25) | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV | пп. 2, 3 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Стали15ГС, 16ГС  ОСТ 108.030.113 | ОСТ  108. 030. 113 | от минус 20 до 450 | не ограничено | ОСТ 108.030.113 | **-** |
| Стали15ГС  ОСТ 108.030.113 | ОСТ 26-01-135 | от минус 40 до 400 | не ограничено | ОСТ 26-01-135 | **-** |
| 14хгс  ГОСТ 19281-2014 | ОСТ 26-01-135 | от минус 50 до 380 | не ограничено | ОСТ 26-01-135 |  |
| 10Г2  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 215 (КП. 22) | от минус 70 до 475 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV | п. 2. |
| 09Г2С  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 245 (КП. 25) | от минус 70 до 475 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV | **-** |
| 20Х  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 395 (КП. 40) | от минус 40 до 450 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV | **-** |
| 15ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 275 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV | п. 3 |
| 15Х5ВФ, 15Х5М  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 8479-70 гр. IV-КП. 395С КСV 50 Дж / см | от минус 40 до 600 | не ограничено | **-** | п. 3 |
| 12Х1МФ  ОСТ 108.030.113 | ОСТ 108. 030. 113 | от минус 20 до 450 | не ограничено | ОСТ 108. 030. 113 | **-** |
| 12МХ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 8479-70  гр. IV-КП. 235 | от минус 40 до 450 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 гр. IV-КП. 235 | **-** |
| 12ХМ, 15ХМ  ТУ 302.02.031 | ТУ 302. 02. 031 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ТУ 302. 02. 031 | **-** |
| 10Х2М1А-А, 10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-Ш  ТУ 302.02.121 | ТУ 302.02. 121 | от минус 40 до 560 | не ограничено | ТУ 302.02. 121 | **-** |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10Х2М1А-А  ТУ 108.13.39 | ТУ 108. 13. 39 | от минус 40 до 550 | не ограничено | ТУ 108.13.39  ГОСТ 8479-70 гр. V | **-** |
| 15Х2МФА-А  ТУ 302.02-014 | ТУ 302.02-014 | от минус 40 до 510 | не ограничено | ТУ 302.02-014 | **-** |
|  | ТУ 302.02-014 | свыше 510 до 560 | 10 (100) | ТУ 302. 02-014 | **-** |
| 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 40 до 300 | не ограничено | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 270 до 610 | не ограничено | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
|  | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от 610 до 700 | 8 (80) | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 10Х17Н13М2Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 253 до 600 | не ограничено | ГОСТ 25054-81 гр. IV | **-** |
| 04Х18Н10, 03Х18Н11  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 270 до 450 | не ограничено | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 03Х17Н14М3  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 196 до 450 | не ограничено | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 10Х17Н13М3Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 196 до 600 | не ограничено | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 08Х17Н15М3Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 196 до 600 | не ограничено | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 064Н28 МДТ  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 196 до 400 | 5 (50) | ГОСТ 25054-81  гр. IV | **-** |
| 08Х13, 12Х13  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от 0 до 550 | 6,4 (64) | ГОСТ 25054-81  гр. IV | п. 1. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 08Х13, 12Х13, 20Х13, 30Х13 ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-01-135 | от минус 40 до 420 | не ограничено | ОСТ 26-01-135 | **-** |
| 20Х13, 20Х17Н2  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 40 до 550 | не ограничено | ГОСТ 25054-81 | **-** |
| 07Х16Н6  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 40 до 325 | не ограничено | ГОСТ 25054-81 | **-** |
| 15Х18Н12С4ТЮ  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 50 до 500 | не ограничено | ГОСТ 25054-81 | **-** |
| 03Х21Н21М4ГБ  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 25054-81 гр. IV | от минус 196 до 400 | не ограничено | ГОСТ 25054-81 | **-** |
| ЗОХМА  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 8479-70-70, гр. IV  ОСТ 26-01-135 | от минус 50 до 420 | не ограничено | ГОСТ 8479-70 ОСТ  26-01-135 | **-** |
| 20Х2МА  ОСТ 26-01-135 | ОСТ 26-01-135 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ОСТ 26-01-135 | **-** |
| 22Х3М  ОСТ 26-01-135 | ОСТ 26-01-135 | от минус 40 до 510 | не ограничено | ОСТ 26-01-135 | **-** |
| 25Х2НМФА  ТУ 108-11-2-76 | ТУ 108-11-2-76 | от минус 49 до 450 | не ограничено | ТУ 108-11-2-76 | **-** |
| 15Х2МФА, 18Х2МФА, 25Х25Х2НФА, 25Х3МФА ТУ 108-131 | ТУ 108-131 | от минус 0 до 510 | не ограничено | ТУ 108-131 | **-** |
| 18Х3МВ, 20Х3МБФ ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-01-135 | от минус 50 до 510 | не ограничено | ОСТ26-01-135 | **-** |
| 38ХН3МФА  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-01-135 | от минус 40 до 420 | не ограничено | ОСТ 26-01-135 | **-** |

Продолжение приложения 3

**Примечания:**

1. Для изготовления деталей, не подлежащих сварке.

2. Поковки из сталей марок 16ГС, 09Г2С, 10Г2 должны испытываться на ударную вязкость при рабочих температурах ниже минус 30°С. При этом величина ударной вязкости должна быть не менее 30 Дж/см (3 кгсм/см2).

3. Допускается применять стальные горячекатаные кольца для изготовления фланцев из сталей марок 20 по ТУ 14-1-1431-75 Кольца горячекатаные для фланцев из стали марки 20; 16ГС, 12ХМ, 15Х5М, 09Г2С - по ТУ 14-3-375.

Сортовая сталь (круглая, полосовая, фасонная)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Виды испытаний и требования | Примечание |
| температура стенки, оС | давление среды, МПа кгс / см2)не более |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ст3кп2  ГОСТ 535-2005 | ГОСТ 535-2005 | от 10 до 300 | 1,6 (16) | ГОСТ 535-2005 | - |
| Ст3пс4, Ст3сп4  ГОСТ 535-2005 | ГОСТ 535-2005 | от минус 20 до 200 | 5 (50) | ГОСТ 535-2005 | - |
| Ст3сп3, Ст3пс3  ГОСТ 535-2005 | ГОСТ 535-2005 | от 0 до 425 | 5 (50) | ГОСТ 535-2005 | - |
| Ст5сп2  ГОСТ 535-2005 | ГОСТ 535-2005 | от 0 до 425 | 5 (50) | ГОСТ 1050-2013 | - |
| 10, 15, 20  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 1050-2013 | от минус 20 до 475 | не ограничено | ГОСТ 1050-2013 | - |
| 09Г2С-7, 09Г2-7  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 70 до 200 | не ограничено | ГОСТ 19281-2014 | - |
| 09Г2С-4, 09Г2-4  ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 40 до 200 | не ограничено | ГОСТ 19281-2014 | - |
| 09Г2С-12, 09Г2-12 ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 19281-2014 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10Г2  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 4543-2016 | от минус 70 до 475 | не ограничено | ГОСТ 4543-2016 | - |
| 10895  ГОСТ 11036-75 | ГОСТ 11036-75 | от минус 60 до 475 | 6,4 (64) | ГОСТ 11036-75 | - |
| 07Х16Н6-Ш  ТУ 14-1-22 | ТУ 14-1-22 | от минус 60 до 350 | не ограничено | ТУ 14-1-22 | - |
| 08Х13, 12Х13  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 40 до 550 | 6,4 (64) | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 03Х18Н11  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-1160 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-11160 | - |
| 03Х17Н14М3  ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-240 | от минус 196 до 450 | 5 (50) | ТУ 14-1-240 | - |
| Н70МФ  ТУ 14-1-2260 | ТУ 14-1-2260 | от минус 70 до 300 | 1 (10) | ГОСТ 5949-2018  ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН65МВ  ТУ 14-1-3239 | ТУ 14-1-3239 | от минус 70 до 500 | 5 (50) | ГОСТ 5949-2018  ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН78Т  ТУ 14-1-1671 | ТУ 14-1-1671 | от минус 70 до 700 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |
| ХН78Т  ТУ 14-1-378 | ТУ 14-1-378 | от 700 до 900 | 1,5 (15) | ОСТ 26-01-858 | - |
| ХН32Т  ТУ 14-1-284 | ТУ 14-1-284 | от минус 70 до 900 | не ограничено | ТУ 14-1-284 | - |
| 10Х14Г14Н4Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 196 до 500 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 20ЮЧ  ТУ 14-1-3332 | ТУ 14-1-3332 | от минус 40 до 475 | не ограничено | ГОСТ 4543-2016  ТУ 14-1-3332 | - |
| 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 40 до 300 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 270 до 610 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | свыше 610 до 700 | 8 (80) | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 15Х5М  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 20072-74 | от минус 40 до 650 | не ограничено | ГОСТ 20072-74 | - |
| 08Х18Н12Б  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 196 до 610 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 08Х18Н12Б  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | свыше 610 до 700 | 8 (80) | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 15Х18Н12С4ТЮ ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-915 | от минус 20 до 120 | 2,5 (25) | ТУ 14-1-915  ГОСТ 5949-2018 | - |
| 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13МЗТ  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 253 до 600 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 08Х17Н15МЗТ  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 196 до 600 | не ограничено | ГОСТ 5949-2018 | - |
| 06ХН28МДТ  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 5949-2018 | от минус 196 до 400 | 5 (50) | ГОСТ 5949-2018 | - |

**Примечание:** 1. При толщине проката, меньшей 5 мм, допускается применять стали по ГОСТ 19281-2014 категории 2 вместо категорий 6, 9, 12.

Продолжение приложения 3

Стальные отливки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Виды испытаний и требования | Примечание |
| температура стенки, о С | давление среды, МПа (кгс / см2)  не более |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20Л, 25Л  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 30 до 450 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | пп. 1, 2 |
| 35Л, 45Л  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 30 до 450 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | - |
| 20ХМЛ  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 40 до 540 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | - |
| 20Х5МЛ  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 40 до 600 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | - |
| 20ГМЛ  ОСТ 26-07-402 | ОСТ 26-07-402 | от минус 40 до 450 | не ограничено | ОСТ 26-07-402 | - |
| 20Х5ТЛ  ТУ 26-02-19 | ТУ 26-02-19 | от минус 40 до 425 | не ограничено | ТУ 26-02-19 | - |
| 20Х5ВЛ  ТУ 26-02-19 | ТУ 26-02-19 | от минус 40 до 550 | не ограничено | ТУ 26-02-19 | - |
| 20Х8ВЛ  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 40 до 600 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | - |
| 20ХН3Л  ТУ 26-02-19 | ТУ 26-02-19 | от минус 70 до 450 | не ограничено | ТУ 26-02-19 | п. 4. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12Х18Н9ТЛ, 10Х18Н9Л  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 253 до 600 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | - |
| 12Х18Н12МЗТЛ  ГОСТ 977-88 | ГОСТ 977-88, группа 3 | от минус 253 до 600 | не ограничено | ГОСТ 977-88,  группа 3  ТУ 26-02-19 | - |
| 10Х21Н6М2Л  ТУ 26-02-19 | ТУ 26-02-19 | от минус 40 до 300 | не ограничено | ТУ 26-02-19 | - |

**Примечания:**

1. Для сварочных элементов содержание углерода должно быть не более 0,25 %.

2. Допускается применять отливки из углеродистых сталей марок 20Л, 25Л до температуры эксплуатации минус 40 °С при условии проведения термической обработки в режиме нормализации, плюс отпуск или закалка плюс отпуск.

3. Поставки отливок из сталей 35Л, 45Л осуществляются только для несвариваемых элементов конструкций.

4. При температуре эксплуатации ниже минус 30 °С требуется определение ударной вязкости при минус 70 °С.

Крепежные изделия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Примечание |
| температура стенки, оС | давление среды, МПа (кгс / см2)  не более |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Класс прочности 5.6, 6.6, 8.8, 21, 22  ГОСТ 1759.0-87 | ГОСТ 1759.0-89 | от минус 30 до 300 | 2,5 (25) | шпильки, болты, гайки |
| Ст3сп5  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 535-2005 | ГОСТ 535-2005 | от минус 20 до 300 | 2,5 (25)  10 (100) | шпильки, болты, гайки, шайбы |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ст3сп5  ГОСТ 380-2005  ГОСТ 535-2005 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 350 | 1,6 (16)  2,5 (25)  10 (100) | болты, шпильки  гайки, шайбы  гайки, шайбы |
| Ст3сп4, Ст3сп3 ГОСТ 380-2005 | ГОСТ 12. 2. 073 | от 0 до 300 | 2,5 (25) | шпильки, болты, гайки |
| 10 ГОСТ 1050-2013 | ОСТ 26-2043 | от 0 до 300 | 2,5 (25) | гайки |
| 10 ГОСТ 1050-2013 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 450 | 10 (100) | шайбы |
| 10 ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 350 | 2,5 (25) | гайки |
| 10 ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 450 | 10 (100) | шайбы |
| 20  ГОСТ 1050-2013 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 425 | 2,5 (25)  10 (100) | шпильки, болты  гайки |
| 20 ГОСТ 1050-2013 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 450 | 10 (100) | шайбы |
| 20  ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 400 | 1,6 (16)  10 (100) | болты, шпильки  гайки |
| 20 ГОСТ 1050-2013 | ГОСТ 12. 2. 073 | от 0 до 420 | 2,5 (25) | шпильки, болты |
| 25  ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 425 | 2,5 (25)  10 (100) | шпильки, болты  гайки |
| 25  ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 400 | 1,6 (16)  10 (100) | болты, шпильки  гайки |
| 30,40, 45, 35  ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 425 | 10 (100)  16 (160) | шпильки, болты  гайки |
| 30,40, 45, 35  ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 450 | 16 (160) | шайбы |
| 30,40, 45, 35  ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 425 | 10 (100)  20 (200) | болты, шпильки  гайки |
| 35х, 38ХА  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 50 до 425 | 16 (160) | шпильки, болты |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35х, 38ХА  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 450 | 16 (160) | гайки, шайбы |
| 35х, 40Х  ГОСТ 10702-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 425 | болты, шпильки |
| 35х, 40Х  ГОСТ 10702-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 450 | гайки |
| 40Х ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 50 до 425 | 16 (160) | шпильки, болты |
| 40Х ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 |  | 16 (160) | гайки, шайбы |
| 30Х ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 10495 | от минус 50 до 200 | 63 (630) | гайки |
| 35х, 38ХА, 40Х ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 10494-80 | от минус 50 до 200 | 63 (630) | шпильки |
| 35х, 38ХА, 40Х ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 10494-80 | от минус 50 до 400 | 80 (800) | гайки |
| 09Г2С ГОСТ 19281-2014 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 425 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 09Г2С ГОСТ 19281-2014 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 450 | 16 (160) | шайбы |
| 18Х2Н4МА  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 196 до 400 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 18Х2Н4МА  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 196 до 450 | 16 (160) | шайбы |
| 12Х13, 20Х13, 30Х13 ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043 | от минус 30 до 475 | 10 (100) | шпильки, гайки, болты, шайбы |
| 20Х13  ГОСТ 18968-73 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 450  от 0 до 510 | не ограничено | болты, шпильки, шайбы, гайки |
| 10Х17Н13М2Т,  10Х17Н13МЗТ, 08Х17Н15МЗТ, 31Х19Н9МВБТ  ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 600 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 31Х19Н9МВБТ  ГОСТ 5949-2018 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 625 | не ограничено | болты, шпильки, гайки |
| 06ХН28МДТ  ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 400 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 10Х14Г14Н4Т  ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043 | от минус 200 до 500 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки, шайбы |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 07Х21Г7АН5  ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043  ТУ 14-1-1141 | от минус 196 до 400 | не ограничено | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 08Х15Н24В4ТР  ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043  ТУ 14-1-1139 | от минус 270 до 600 | не ограничено | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 07Х16Н6  ГОСТ 5949-2018 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 325 | 10 (100) | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 10Х11Н23ТЗМР ГОСТ 5949-2018 | ТУ 14-1-312 | от минус 270 до 600 | не ограничено | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 03Х20Н16АГ6  ТУ 14-1-2922 | ТУ 14-1-2922 | от минус 270 до 600 | не ограничено | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 10Х11Н22ТЗМР | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 650 | не ограничено | болты, шпильки, гайки |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 450 | 16 (160) | шпильки, болты |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 510 | 16 (160) | гайки |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 450 | 16 (160) | шайбы |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 450 | болты, шпильки, шайбы |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 510 | гайки |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 10494-80 | от минус 50 до 400 | 80 (800) | шпильки |
| ЗОХМА, 35ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 10495-80 | от минус 50 до 510 | 100 (1000) | гайки |
| 40ХФА ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 10494-80 | от минус 50 до 400 | 80 (800) | шпильки |
| 30ХМ ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 510 | 16 (160) | шпильки, болты |
| 30ХМ ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 540 | 16 (160) | гайки |
| 30ХМ ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 450 | 16 (160) | шайбы |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 510 | 16 (160) | шпильки, болты |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 540 | 16 (160) | гайки |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 540 | 16 (160) | шайбы |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 510 |  | болты, шпильки |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 540 | гайки |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 10494-80 ГОСТ 10495-80 | от минус 50 до 510 | 100 (1000) | шпильки, гайки |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 540 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 540 | 16 (160) | шайбы |
| 25Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 535 | болты, шпильки |
| 25Х2М1Ф  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 10494-80 | от 0 до 565 | гайки  шпильки |
| 25Х2М1Ф  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 10494-80 | от минус 50 до 510 | 100 (1000) |  |
| 20Х1М1Ф1Р  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от 0 до 565 | 16 (160) | шпильки, болты,  гайки |
| 20Х1М1Ф1Р  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 565 | 16 (160) | шайбы |
| 20Х1М1Ф1ТР  20Х1М1Ф1БР  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 565 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 20Х1М1Ф1ТР  20Х1М1Ф1БР  ГОСТ 20072-74 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 565 | 16 (160) | шайбы |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20Х1М1Ф1ТР  20Х1М1Ф1БР  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 580 | не ограничено | болты, шпильки, гайки |
| 15ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 565 | 16 (160) | шайбы |
| 15ХМ  ГОСТ 4543-2016 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 545 | не ограничено | шайбы |
| 20ХНЗА, 10Г2  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 425 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 20ХНЗА, 10Г2  ГОСТ 4543-2016 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 450 | 16 (160) | шайбы |
| 37Х12Н8Г8МФБ ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 450 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 37Х12Н8Г8МФБ ГОСТ 5632-72 | ТУ 14-1-1923 | от минус 70 до 600 | 16 (160) | шайбы |
| 12Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72  ГОСТ 5949-2018 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 600 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 12Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72  ГОСТ 5949-2018 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 650 | не ограничено | шайбы |
| 08Х18Н10Т  ГОСТ 5632-72 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 650 | не ограничено | шайбы |
| 45Х14Н14В2М  ГОСТ 5632-72 | ОСТ 26-2043  ГОСТ 5949-2018 | от минус 70 до 600 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки |
| 08Х14Н20В2ТР  ТУ 14-1-1032 | ОСТ 26-2043 | от минус 70 до 600 | 16 (160) | шайбы |
| 18Х12ВМБФР  ГОСТ 5632-72  ГОСТ 5949-2018 | ОСТ 26-2043 | от минус 40 до 580 | 16 (160) | шпильки, болты, гайки, шайбы |
| 18Х12ВМБФР  ГОСТ 5632-72  ГОСТ 5949-2018 | ГОСТ 20700-75  ГОСТ 20700-75 | от 0 до 560  от 0 до 580 | не ограничено | болты, шпильки, гайки  шайбы |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12Х1МФ  ГОСТ 20072-74 | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 570 | не ограничено | шайбы |
| 08Х16Н13М2Б | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 625 | не ограничено | болты, шпильки, гайки |
| 08Х16Н13М2Б | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 650 | не ограничено | шайбы |
| ХН35ВТ | ГОСТ 20700-75 | от 0 до 650 | не ограничено | болты, шпильки, гайки |

**Примечания:**

1. Крепежные детали по ГОСТ 20700-75 применяются для сосудов в энергомашиностроении.

2. Допускается использовать крепежные изделия из марок стали 35Х, 38ХА, 40Х, 30Х, 30ХМА, 35ХМ при температурах ниже минус 40 °С до минус 60 °С, если испытания на ударную вязкость проводятся при рабочих отрицательных температурах образцов с концентратом вида У (тип II по ГОСТ 9454-78 «Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах»). При этом у одного из образцов ударная вязкость не должна быть меньше 30 Дж/см (3 кгсм/см2).

Цветные металлы и сплавы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали, определение стандарта или технических условий | Технические требования | Рабочие условия | | Виды испытаний и требований | Примечание |
| температура стенки, оС | давление среды, МПа (кгс/см2)  не более |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Листы и плиты | | | | | |
| М1, М2, М3, М1р, М2р, М3р ГОСТ 859-2014 | ГОСТ 1173-2006  ГОСТ 859-2014 | от минус 270 до 360 | не ограничено | ГОСТ 1173-2006 | пп. 1, 2 |
| Л63, Л68, ЛС59-1, ЛО62-1 ГОСТ 15527-2004 | ГОСТ  2208-2007 | от минус 70 до 250 |  | ГОСТ  2208-2007 | п. 3 |
| ЛЖМц 59-1-1  ГОСТ 15527-2004 | ОСТ 48-24 | от минус 270 до 250 | не ограничено | ОСТ 48-24 | - |
| НП2  ГОСТ 492-2006 | ГОСТ 6235-91 | от минус 70 до 360 | 2,5 (25) | ГОСТ 623-91 | пп.1, 4,5 |
| НМЖМц 28-2, 5-1, 5 ГОСТ 492-2006 | ГОСТ 5063-2016 | от минус 70 до 360 | 2,5 (25) | ГОСТ 5063-2016 | п. 1. |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Бр Б2  ГОСТ 18175-78 | ГОСТ 1789-70 | от минус 270 до 250 | 4 (40) | ГОСТ 1789-70 | п. 6 |
| А5, А6, АДО, АД1, АМц, АМг3, АМг5 ГОСТ 4784-2019 | ГОСТ 21631-76 | от минус 270 до 150 | 6 (60) | ГОСТ 21631-76 |  |
| АДО, АД1, А5, А6, АМц ГОСТ 4784-2019 | ГОСТ 17232-99 | от минус 70 до 150 | 6 (60) | ГОСТ 17232-99-99 | п. 8 |
| АМг3, АМг5, АМг6 ГОСТ 4784-2019 | ГОСТ 17232-99 | от минус 210 до 150 | 6 (60) | ГОСТ 17232-99 | п. 8 |
| ВТ1-0  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 22178-76 | от минус 270 до 250 | не ограничено | ГОСТ 22178-76 | - |
| ОТ4-1  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 22178-76 | от минус 196 до 350 | не ограничено | ГОСТ 22178-76 | - |
| ВТ5-1  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 22178-76 | от минус 253 до 500 | не ограничено | ГОСТ 22178-76 | - |
| ОТ4  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 22178-76 | от минус 196 до 400 | не ограничено | ГОСТ 22178-76 |  |
| ОТ4  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 22178-76 | от минус 270 до 250 | не ограничено | ГОСТ 22178-76 | - |
| ВТ1-0  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 23755-79 | от минус 196 до 250 | не ограничено | ГОСТ 23755-79 | пп.9, 10 |
| ОТ4-1  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 23755-79 | от минус 196 до 350 | не ограничено | ГОСТ 23755-79 | пп.9, 10 |
| ОТ4  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 23755-79 | от минус 196 до 400 | не ограничено | ГОСТ 23755-79 | пп.9, 10 |
| ВТ5-1  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 23755-79 | от минус 196 до 500 | не ограничено | ГОСТ 23755-79 | пп.9, 10 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Трубы | | | | | |
| Л68, ЛО70-1,  ЛОМш 70-1-0, 05  ЛА МШ 77-2-0, 05  ГОСТ 15527-2004 | ГОСТ 21646-2003 | от минус 196 до 250 | не ограничено | ГОСТ 21646-2003 | п. 12 |
| Л63, Л68, ЛС59-1 ЛЖМц 59-1  ГОСТ 15527-2004 | ГОСТ 494-90 | от минус 253 до 250 | не ограничено | ГОСТ 494-90 | пп. 13, 14, 15 |
| МНЖ 5-1  ГОСТ 492-2006 | ГОСТ 17217-2018 | от минус 196 до 200 | не ограничено | ГОСТ 17217-2018 | п. 16 |
| МНЖМц 30-1-1  ГОСТ 492-2006 | ГОСТ 10092-2006 | от 0 до 250 | не ограничено | ГОСТ 10092-2006 | п. 1. |
| АДО, АД1, АМц  ГОСТ 4784-2019 | ГОСТ 18475-82 | от минус 270 до 150 | 6 (60) | ГОСТ 18475-82 | п. 17 |
| АМг2, АМг3, АМг5 ГОСТ 4784-2019 | ГОСТ 18482-2018 | от минус 270 до 150 | 6 (60) | ГОСТ 18482-2018 | - |
| ВТ1-0, ОТ-4  ГОСТ 19807-91 | ГОСТ 22897-86 | от минус 270 до 250 | не ограничено | ГОСТ 22897-86 | п. 18 |
| ОТ4-1  ГОСТ 19807-91 | - | от минус 196 до 350 | не ограничено | АМТУ 386-4-65 | - |
| М1, М2, М3, М1р, М2р, М3р ГОСТ 859-2014 | ГОСТ 617-2006 | от минус 270 до 250 | не ограничено | ГОСТ 617-2006 | п. 1, 11 |
| 3. Прутки и литье | | | | | |
| НМЖМг 28-2, 5-1, 5 ГОСТ 492-2006 | ГОСТ 1525-2015 | от минус 70 до 250 | 2,5 (25) | ГОСТ 1525-2015 | пп. 1, 19 |
| ЛЦ23А6ЖЗМц2 (ЛАЖМц 66-6-3-2) ГОСТ 17711-93 | ГОСТ 17711-93 | от минус 70 до 250 | не ограничено | ГОСТ 17711-93 | - |
| АДО, АМг2, АМц  ГОСТ 4784-2019 | ГОСТ 21488-97 | от минус 70 до 150 | 6 (60) | ГОСТ 21488-97 |  |

Продолжение приложения 3

**Примечания:**

1. Испытания на растяжение проводить в мягком состоянии.

2. Испытание на изгиб листов из раскисленной меди проводят по требованию потребителя, оговоренному в заказе.

3. Испытания на растяжение проводить в мягком состоянии марок Л6З, Л68, ЛС59-1, а марки ЛО62-1 - в горячекатаном.

4. По требованию потребителя проводят испытания на глубину вытеснения мягких полос толщиной 1 и 1,2 мм.

5. По требованию потребителя проводят испытания на изгиб.

6. Испытания на растяжение, вытеснения, загиб, а также после дисперсионного твердения проводить в мягком состоянии (после закалки).

7. Механические свойства листов без термической обработки и отожженных (кроме сплавов марок АМг3, АМг5, АМг6) организация-изготовитель не контролирует, они обеспечиваются технологией изготовления (п. 4.6 ГОСТ 21631-2019 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия»).

8. Механические свойства обеспечиваются технологией изготовления и проверяются по требованию потребителя (п. 4.4 ГОСТ 17232-99).

9. На плитах из сплавов марок ОТ4-1, ВТ-4 толщиной от 60 до 150 мм показатель относительного удлинения не контролируется.

10. Испытание на изгиб проводят только для сплава марки ВТ1-0.

11. По согласованию сторон на предприятии-изготовителе проводят испытания гидравлическим давлением свыше 70 кгс/см2.

12. Испытания на растяжение латуни марки Л68 проводить в мягком состоянии.

13. Испытание на растяжение труб марок Л63, Л68 проводить в мягком состоянии, трубы марок ЛС69-1, ЛЖМц 59-1-1 испытываются прессованными.

14. По требованию потребителя тянутые и холоднокатаные трубы с толщиной стенки 3 мм и менее подвергаются испытанию на сплющивание.

15. По согласованию изготовителя с потребителем трубы марок Л63, Л68 изготавливают с повышенной пластичностью.

16. Испытания на растяжение проводить в отожженном состоянии.

17. Механические свойства отожженных труб изготовитель не контролирует.

18. По требованию потребителя проводится испытание на раздачу.

Продолжение приложения 3

Перечень марок стали и сплавов, используемых для изготовления баллонов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Марка стали | Химический состав (ГОСТ, ТУ, ГСТ) | Временное сопротивление, МПа (кгс/мм2) | | Предел текучести, МПа (кгс/мм2), не менее | Термическая обработка | Температура применения, °С | | Давление среды, МПа (кгс/см2) не более | Максимальная толщина цилиндрической части баллона, мм, не более |
|
| не меньше | не  больше |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. | 20ХН4ФА | ГОСТ 4543-2016 | 1275 (130) | 1521 (155) | 1079 (110) | 3 +0 | -80 | 150 | не ограничено | 15 |
| 2. | 35ХН3МФА  38ХН3МФА | ТУ 14-3-883  ГОСТ 4543-2016 | 1128 (115) | 1373 (140) | 981 (100) | 3 +0 | -80 | 150 | не ограничено | 30 |
| 3. | 40ХН2МА | ГОСТ 4543-2016 | 981 (100) | 1177 (120) | 834 (85) | 3 +0 | -50 | 150 | не ограничено | 15 |
|  | 40ХН2МА | ГОСТ 4543-2016 | 932 (95) | 1177 (120) | 785 (80) | 3 +0 | -50 | 150 | не ограничено | 25 |
| 4. | 30ХМА | ГОСТ 4543-2016 | 1030 (105) | 1275 (130) | 883 (90) | 3 +0 | -50 | 150 | не ограничено | 15 |
|  |  |  | 932 (95) | 1177 (120) | 736 (75) | 3 +0 | -60 | 150 | не ограничено | 21 |
|  |  |  | 785 (80) | 981 (100) | 589 (60) | 3 +0 | -80 | 150 | не ограничено | 21 |
| 5. | 30ХГСА | ГОСТ 4543-2016 | 883 (90) | 1226 (125) | 687 (70) | 3 +0 | -50 | 150 | не ограничено | 15 |
|  |  |  | 687 (70) | не ограничено | 412 (42) | Н +0 | -50 | 150 | не ограничено | не ограничено |
| 6. | 40Х, 38ХА, 35Х1МФ,  38ХГР | ГОСТ 4543-2016 | 883 (90) | 1177 (120) | 687 (70) | 3 +0 | -50 | 150 | 40 (400) | 30 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7. | Д | ОСТ 14-21 | 638 (65) | не ограничено | 373 (38) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 8. | Дс | В 14-237-36  ТУ 14-157-15 | 638 (65) | не ограничено | 373 (38) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 9. | 45 | ГОСТ 1059 | 598 (61) | не ограничено | 353 (36) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 10. | 40 | ГОСТ 1050-2013 | 569 (58) | не ограничено | 334 (34) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 11. | 35 | ГОСТ 1050-2013 | 530 (54) | не ограничено | 314 (32) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 12. | 30 | ГОСТ 1050-2013 | 491 (50) | не ограничено | 294 (30) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 13. | 25 | ГОСТ 1050-2013 | 451 (46) | не ограничено | 275 (28) | Н | -50 | 150 | 25 (250) | не ограничено |
| 14. | 20 | ГОСТ 1050-2013 | 412 (42) | не ограничено | 245 (25) | Н | -60 | 350 | 25 (250) | не ограничено |
|  | 20 \* | ГОСТ 1577-93 | 373 (38) | не ограничено | **-** | П  Н | -40  -50 | 475 | 5,0 (150) | 12 |
| 15. | т3сп  Ст3пс \* | 380 | 373 (38) | не ограничено | **-** | П  Н | -40  -50 | 425  425 | 5,0 (150) | 12  12 |
| 16. | 45Г14Н8Ф | ТУ14-131-451  ТУ 14-131-474 | 932 (95) | не ограничено | 736 (75) | 3 +0 | -50 | 400 | не ограничено | 15 |
| 17. | 12Х18Н9  12Х18Н10Т  12Х18Н12Т | ГОСТ 5632-72 | 530 (54)  549 (56) | не ограничено  не ограничено | 255 (26) | А | -196 | 150 | не ограничено | не ограничено |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 18. | 08Х18Н10 | ГОСТ 5632-72 | 510 (52)  530 (54) | не ограничено  не ограничено | 255 (26) | А | -196 | 150 | не ограничено | не ограничено |
| 19. | 08Х18НОТ  08Х18Н12Т | ГОСТ 5632-72 | 510 (52)  549 (56) | не ограничено  не ограничено | 255 (26) | А | -196 | 150 | не ограничено | не ограничено |
| 20. | 08Х18Н12Т  центроволита | ГОСТ 5632-72 | 491 (50) | не ограничено | 255 (26) | А | -196 | 150 | не ограничено | не ограничено |
| 21. | Сплав 14 | ОСТ  1-92-007 | 706 (72) | не ограничено | 589 (60) | Н | -50 | 60 | не ограничено | не ограничено |
| 22. | Сплав 14 | ГОСТ 19807-91 | 687 (70) | не ограничено | 491 (50) | Н | -50 | 60 | не ограничено | не ограничено |

**Примечания:**

1. Для высоколегированных марок стали в числителе приведены данные, относящиеся к баллонам, изготовленным из горячекатаных труб, в знаменателе – из холодно- и теплодеформованных труб.

2. Н - нормализация, С - закалка, О - отпуск, А - аустенитизации, С - старение, П - без термообработки.

3. \* - для сварочных баллонов.