### Приложение 2

### 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) КОТЛОВ

1. **Листовая сталь**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | Нормативный документ | | Предельные параметры | | | Обязательные механические испытания1, 2 | | | | | | Контроль1 | | |
| на лист | на сталь | *S,* мм | *р,*МПа (кгс/см2) | *t,*°C | σв | σт | δ | y | КС | КСА | на изгиб | макроструктуры | дефектоскопия 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | | | |
| Ст3пс3  Ст3сп3  Ст4пс3  Ст4сп3  Ст3Гпс3  Ст3пс4  Ст3сп5  Ст3Гпс4 | ГОСТ 14637-895 | ГОСТ 380-20053 | 12 | 1,6  (16) | 200 | + | + | + | - | + | + | + | - | - |
| 20 | ГОСТ 1577-93 | ГОСТ 1050-2013 | 12 | 1,6  (16) | 300 | + | + | + | - | + | + | + | - | - |
| 15К, 16К,  18К, 20К | ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 5520-79 | не ограничено | не ограничено | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | 10 | 11 | | 12 | 13 | | 14 | 15 | |
| 22К | ГОСТ 5520-79  ТУ 108.1025-81 | ГОСТ 5520-79  ТУ 108.1025-81 | также | также | | 350 | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15ГС | ТУ 108. 1268-84 | ТУ 108. 1268-84 | не ограничено | не ограничено | | 450 | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + |
| 17ГС,  17Г1С | ГОСТ 19281-89  ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 19281-89 | также | также | | 350 | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + |
| 14ХГС | ГОСТ 19281-89 | ГОСТ 19281-89 | 25 | также | | 350 | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + |
| 16ГС, 09Г2С,  10Г2С1 | ГОСТ 19281-89  ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 19281-89 | не ограничено | также | | 450 | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + |
| *Низколегированные марганцевоникельмолибденовые и хромоникельмолибденовованадиевые стали* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16ГНМА,  14ГНМА | ОСТ108.030.118-78  ТУ 108-11-617-81 | ОСТ108.030.118-78  ТУ 108-11-617-81 | также | также | | 360 | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые стали* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12МХ | ТУ 14-1-642-73 | ГОСТ 20072-74 | также | также | | 530 | + | | + | + | + | + | - | | + | + | | | + |
| 12ХМ | ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 5520-79 | также | также | | 540 | + | | + | + | + | + | - | | + | + | | | + |
| 10Х2М | ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 5520-79 | также | также | | 570 | + | | + | + | + | + | - | | + | + | | | + |
| 12Х1МФ | ГОСТ 5520-79  ТУ 14-1-1584-75 | ГОСТ 5520-79  ГОСТ 20072-74 | также | также | | 570 | + | | + | + | + | + | - | | + | + | | | + |
| 15Х1М1Ф | ТУ 108.11-888-87 | ТУ 108. 1267-84 | также | также | | 575 | + | | + | + | + | + | - | | + | + | | | + |
| *Высоколегированные аустенитные хромоникелевые стали* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08Х18Н1ОТ  12Х18Н9Т  12Х18Н1ОТ | ГОСТ 7350-77 | ГОСТ 5632-72 | не ограничено | не ограничено | | 600 | + | | + | + | + | - | - | | + | + | | | + |

Продолжение приложения 2

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в нормативном документе (далее – НД). Категория качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренных НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные таблицей (отмеченные знаком +), но отсутствующие в действующих НТД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

2. Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение и на ударную вязкость производится в соответствии с подразделом 12 раздела III настоящих Правил.

3. Углеродистые стали обыкновенного качества (ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки») не допускаются к использованию для деталей, обогреваемых радиационным излучением топки или горячими газами с температурой более 600 °С.

4. УЗК подвергаются листы толщиной более 20 мм, предназначенные для деталей котла при рабочем давлении более 6,4 Мпа (64 кгс / см2), а также листы толщиной более 60 мм.

5. Для плоских фланцев при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см2) и температуре до 300 °С допускается применение листа из стали Ст3сп 3-й, 4-й и 5-й категорий и при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см2) и температуре до 200 °С - листа из стали Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс, Ст2пс, Ст3кп, Ст2кп 2-й и 3-й категорий.

Продолжение приложения 2

1. **Бесшовные трубы**

2.1. Трубы6 для поверхности нагрева котла

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Предельные параметры | | Обязательные испытания1,3 | | | | Контроль1 | |
| на трубы | на сталь | *t,* °C | *р,*  МПа (кгс/см2) | механические испытания 1,2 | | | технологические испытания3 | дефектоскопия | микроструктуры |
| σв | σт | δ |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. | 11 |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | |
| 10, 20 | ГОСТ 32528-2013 (группа В)  ГОСТ 8733-74 (группа В)  ТУ 14-3-858-79 | ГОСТ 1050-2013 | 400 | 5 (50) | + | + | + | + | - | - |
| 10, 20 | ТУ 14-3-190-82 | ГОСТ 1050-2013 | 450 | 6,4 (64) | + | + | + | + | - | - |
| 20 | В 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 500 | не ограничено | + | + | + | + | + | - |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | |
| 15ГС | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 450 | также | + | + | + | + | + | - |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые* *стали* | | | | | | | | | | |
| 12МХ | ТУ 14-3-610-77 | ГОСТ 20072-74 | 530 | также | + | + | + | + | + | - |
| 15ХМ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 550 | также | + | + | + | + | + | - |
| 12Х1МФ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 5855 | также | + | + | + | + | + | + |
| 12Х2МФСР | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 5855 | не ограничено | + | + | + | + | + | + |
| *Высоколегировнные мартенситные хромистые стали* | | | | | | | | | | |
| 12Х11В2МФ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 620 | также | + | + | + | + | + | + |
| *Высоколегированные аустенитные хромоникелевые стали* | | | | | | | | | | |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12Х18Н12Т  (12Х18Н10Т)9 | ТУ 14-3-460-75  ТУ 14-3-796-79 | ТУ 14-3-460-75  ТУ 14-3-796-79 | 640 | также | + | + | + | + | + | + |
| **Плавниковые трубы7** | | | | | | | | | | |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | |
| 20 | ТУ 14-3-341-75 | ТУ 14-3-341-75 | 500 | также | + | + | + | + | - | - |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые* *стали* | | | | | | | | | | |
| 12Х1МФ | ТУ 14-3-341-75 | ТУ 14-3-341-75 | 585 | также | + | + | + | + | - | - |

2.2. Трубы для коллекторов и трубопроводов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Предельные  параметры | | Обязательные  испытания 1,3 | | | | | технологические  испытания 3 | Контроль2 | | |
| на трубы | на сталь | *t,* °C | *р,*  МПа (кгс/см2) | механические испытания 2 | | | | | макроструктуры | дефектоскопия 4 | микроструктуры |
| σ B | σ т | δ | y | КС |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. | 11 | 12 | 13 | 14 |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 10, 20 | ГОСТ 32528-201310 (группа В)  ГОСТ 32528-2013 (группа В) | ГОСТ 1050-2013 | 300 | 1,6  (16) | + | + | + | - | - | + | - | - | - |
| 10, 20 | ТУ 14-3-190-82 | ГОСТ 1050-2013 | 425 | 6,4  (64) | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| 20 | ТУ 14-3-460-75 | ТУ14-3-460-75 | 450 | не ограничено | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 20 | ГОСТ 550-75  (Группа А) | ГОСТ 1050-2013 | 425 | 5 (50) | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 15ГС | ТУ 14-3-460-75  ТУ 14-3-420-75 | ТУ 14-3-460-75  ТУ 14-3-420-75 | 450 | не ограничено | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 16ГС | ТУ 108. 1267-84  ТУ 3-923-75 | ОСТ 108.030.113-87  ТУ 3-923-75 | 450 | также | + | + | + | + | + | - | + | + | - |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые* *стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 12МХ | ТУ 14-3-610-77 | ГОСТ 20072-74 | 530 | также | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 15ХМ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | *53*0 | также | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 12Х1МФ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 570 | также | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15Х1М1Ф | ТУ 14-3-460-75  ТУ 14-3-420-75 | ТУ 14-3-460-75  ТУ 14-3-420-75 | 575 | также | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Высоколегированные аустенитные хромоникелевые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 12Х18Н12Т | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-3-460-75 | 610 | также | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 08Х16Н9М2 | ТУ 14-3-446-76 | ТУ 14-3-446-76 | 610 | также | + | + | + | + | - | + | + | + | + |
| 12Х18Н12Т  (12Х18Н10Т) | ТУ 14-3-796-798  ГОСТ 9941-818  ГОСТ 14162-798 | ТУ14-3-796-79  ГОСТ 5632-72 | 610 | также  также  также | +  +  + | +  -  - | +  +  + | +  -  - | -  -  - | +  +  + | -  -  - | +  -  - | +  -  - |

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в НД. Дополнительные виды испытаний, предусмотренные НТД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные таблицей (отмеченные знаком +), но отсутствующие в действующей НД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

2. Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение и на ударную вязкость производится в соответствии с подразделом 12 раздела III настоящих Правил.

3. Технологические испытания следует проводить при диаметре сварных труб: до 60 мм - на загиб вокруг оправки или на раздачу; более 60 мм до 108 мм - на раздачу или сплющивание; более 108 мм до 273 мм - на сплющивание или на загиб; более 273 мм и толщине стенки до 25 мм - на загиб штабы. Для труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

Продолжение приложения 2

4. При давлении более 6,4 МПа (64 кгс/см2) радиографическому, УЗК или другому равноценному контролю должны подвергаться все трубы поверхности нагрева (кроме плавниковых труб) и коллекторов, а также те трубы котлов, которые не обогреваются.

5. Для участков, не обогреваемых и соединяющих змеевиковые из аустенитной стали с коллекторами по перлитной стали, допускается использование труб из хромомолибденованадиевых сталей (12Х1МФ и 12Х2МФСР) при температуре до 600 °С.

6. Для участков труб поверхностей нагрева, не обогреваемых (кроме труб из аустенитной стали), допускается увеличение температуры на 20 °С, но не более чем до 500 °С - для углеродистых, 470 °С - для кремнемарганцовистой, 570 °С - для хромомолибденовых, 600 °С - для хромомолибденованадиевых, 630 °С - для высокохромистых сталей.

7. Предельные параметры, а также требования к материалам проставок между трубами газоплотных конструкций устанавливаются соответствующим НД.

8. Трубы с наружным (или внутренним) диаметром менее 20 мм из стали марок 12Х18Н12Т и 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941-81 «Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия» (далее - ГОСТ 9941-81), ГОСТ 14162-79 «Трубки стальные малых размеров (капиллярные). Технические условия» (далее - ГОСТ 14162-79) и ТУ 14-3-796-79 Трубы бесшовные холоднодеформированные для паровых котлов и трубопроводов из коррозионно-стойкой стали допускаются к использованию для трубопроводов отбора проб пара и воды.

9. Для экспериментальных установок допускается применение труб из стали 12Х18Н12Т (ГОСТ 9941-81 и ГОСТ 14162-79) для температур до 630 °С при условии изготовления их в соответствии с требованиями ТУ 14-3-460-75 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов. Технические условия к стали 12Х18Н12Т.

10. Допускается использование труб по ГОСТ 32528-2013 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия» и ГОСТ 8733-74 «Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования», изготовленных из отливки методом пилигримовой прокатки при условии проведения сплошного ультразвукового контроля у изготовителя.

Продолжение приложения 2

1. **Сварные трубы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Предельные параметры | | Обязательные испытания | | | | | | | Дефектоскопия сварного шва1,4 |
| на трубы | на сталь | t, °C | *р,* МПа (кгс/см2) | механические испытания 2,5 | | | | | | технологические испытания 1,3 |
| основной металл | | | | сварной шов | |
| σв | σт | δ | КС | σ B | КС |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. | 11 | 12 | 13 |
| **3.1. Трубы поверхностей нагрева для котлов производительностью до 1 т/ч** | | | | | | | | | | | | |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| Ст2сп2  Ст3сп2  Ст3пс2 | ГОСТ 10705-80 (группа В) | ГОСТ 380-2005 | 300 | 1,6  (16) | + | - | + | - | - | - | + | + |
| 08, 10, 20 | ГОСТ 10705-80 (группа В) | ГОСТ 1050-2013 | 300 | 2,5  (25) | + | - | + | - | - | - | + | + |
| **3.2. Трубы для трубопроводов в пределах котла**  **3.2.1. Прямошовные трубы** | | | | | | | | | | | | |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| Ст3сп3  Ст3сп4 | ГОСТ 10706-76 (группа В) | ГОСТ 380-2005 | 115 | 1 (10) | + | + | + | + | + | + | - | + |
| СТ3сп5 | ГОСТ 10705-80 (группа В) | ГОСТ 380-2002 | 300 | 1,6  (16) | + | + | + | + | + | - | + | + |
| 10, 20 | ГОСТ 10705-80 (группа В) | ГОСТ 1050-2013 | 300 | 1,6  (16) | + | + | + | + | + | - | + | + |
| 20 | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 1050-2013 | 350 | 2,5  (25) | + | + | + | + | + | + 6 | - | + |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| 17ГС, 17Г1С,  17Г1С | ТУ 14-3-620-77 | ТУ 14-1-1921-76  ТУ 14-1-1950-89 | 300 | 1,6  (16) | + | + | + | + | + | - | - | + |
| 17ГС, 17Г1С | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 19281-89 | 425 | 2,5  (25) | + | + | + | + | + | + 6 | - | + |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 17ГС, 17Г1С,  17Г1С | ТУ 14-3-1698-90 | ТУ 14-1-1950-89 | 425 | 6,5  (65) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| **3.2.2. Трубы со спиральным швом** | | | | | | | | | | | | |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| Ст3сп5 | ТУ 14-3-954-80 | ТУ 14-1-4636-89 | 300 | 2,5  (25) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 20 | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 1050-2013 | 350 | 2,5  (25) | + | + | + | + | + | + 6 | - | + |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| 17ГС, 17Г1С  17Г1С, 17Г1С | ГОСТ 20295-85  ТУ 14-3-954-80 | ГОСТ 19281-89 | 350 | 2,5  (25) | + | + | + | + | + | + 6 | - | + |

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объем контроля сварных труб должны соответствовать требованиям, указанным в НД. Дополнительные виды испытаний, предусмотренных НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные таблицей (отмеченные знаком +), но отсутствующие в действующих НТД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

2. Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение и на ударную вязкость производится в соответствии с подразделом 12 раздела III настоящих Правил.

3. Технологические испытания следует проводить при диаметре сварных труб: до 60 мм включительно - на загиб вокруг оправки или на раздачу; более 60 мм до 108 мм включительно - на раздачу или сплющивание; более 108 мм до 152 мм включительно - на сплющивание; более 152 мм до 530 мм включительно - на сплющивание или на загиб штабы. Для сварных труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

4. Радиографическому контролю или УЗК должны подвергаться сварные швы по всей длине.

5. Механические испытания на растяжение и на ударную вязкость сварного соединения проводятся для труб диаметром 425 мм и более.

6. Для труб диаметром 530-820 мм включительно.

Продолжение приложения 2

1. **Стальные поковки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Предельные параметры | | Обязательные испытания 1 | | | | | | Контроль 3 | |
| на поковки 4 | на сталь | *t,* °С | *р,* МПа  (кгс/см 2) | механические испытания 2 | | | | | | макроструктуры | дефектоскопия |
| σв | σт | δ | y | КС | Н |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. | 11 | 12 | 13 |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| Ст2сп3  Ст3сп3  Ст4сп3 | ГОСТ 8479-70 (группа IV) | ГОСТ 380-2005 | 200 | 1,6  (16) | + | + | + | - | + | + | - | - |
| 15, 20, 25 | ГОСТ 8479-70 (группа IV, V) 5 | ГОСТ 1050-2013 | 450 | 6,4  (64) | + | + | + | + | + | + | - | - |
| 20 | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | 450 | не ограничено | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 22К | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | 350 | также | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | | |
| 10Г2, 10Г2С | ГОСТ 8479-70 | ГОСТ 4543-2016 | 450 | также | + | + | + | + | + | + | - | + |
| 15ГС, 16ГС | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | 450 | также | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные марганцевоникельмолибденовые и хромоникельмолибденовованадиевые стали* | | | | | | | | | | | | |
| 16ГНМА | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | 350 | также | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые* *стали* | | | | | | | | | | | | |
| 12МХ | ГОСТ 8479-70 (группа IV, V) | ГОСТ 20072-74 | 530 | также | + | + | + | + | + | + | - | + |
| 15ХМ | ГОСТ 8479-70 (группа IV, V) | ГОСТ 4543-2016 | 550 | также | + | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 12Х1М1Ф | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | 570 | также | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15Х1М1Ф | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | 575 | также | + | + | + | + | + | + | + | + |

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в НД. Категория группы качества поковок и дополнительные испытания, предусмотренные НТД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные таблицей (отмеченные знаком +), но отсутствующие в действующих НТД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего они становятся обязательными.

2. Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение и на ударную вязкость производится в соответствии с подразделом 12 раздела III настоящих Правил.

3. Все поковки деталей паровых котлов, работающих под давлением более 6,4 МПа (64 кгс/см2) имеющие один из габаритных размеров более 200 мм или толщину более 50 мм, подлежат радиографическому контролю или УЗК.

4. Круглый прокат допускается использовать согласно НД на прокат при условии, указанном в настоящей таблице, т.е. делать из тех же марок стали, на те же параметры, при выполнении того же контроля механических свойств (на растяжение и ударную вязкость) и сплошного радиографического контроля или УЗК. При диаметре проката более 80 мм контроль механических свойств следует проводить на образцах тангенциального направления.

5. Допускается использование поковок из сталей 20, 25 и 12Х1МФ по ГОСТ 8479-70 «Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия» (группа II) для *D* уџ100 мм без ограничения давления при температурах до 350 °С для сталей 20 и 25 и до 570 °С для 12Х1МФ.

Продолжение приложения 2

1. **Стальные отливки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Предельные параметры | | Обязательные испытания 1 | | | | | | Дефектоскопия 3 |
| на отливку | на сталь | *t,* °C | *р,* Мпа  (кгс/см2) | механические испытания 2 | | | | | |
| σв | σт | δ | y | КС | Н |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. | 11 | 12 |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | |
| 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л | ГОСТ 977-88 (группа II) | ГОСТ 977-88 | 300 | 5 (50) | + | + | + | - | - | - | - |
| 20Л, 25Л, 30Л, 35Л | ГОСТ 977-88 (группа III) | ГОСТ 977-88 | 350 | не ограничено | + | + | + | - | + | - | + |
| 25Л | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | 425 4 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | |
| 20ГСЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | 450 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые* *стали* | | | | | | | | | | | |
| 20ХМЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | 520 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 20ХМФЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | 540 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 15Х1М1ФЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | 570 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| *Высоколегированные аустенитные хромоникелевые стали* | | | | | | | | | | | |
| 12Х18Н9ТЛ | ГОСТ 977-88 (группа III) | ГОСТ 977-88  (Группа III) | 610 | также | + | + | + | + | + | - | + |
| 12Х18Н12М3ТЛ | ГОСТ 977-88 (группа III) | ГОСТ 977-88  (Группа III) | 610 | также | + | + | + | + | + | - | + |

Продолжение приложения 2

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать НД. Группа качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные НТД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные таблицей (отмеченные знаком +), но отсутствующие в действующих НТД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего становятся обязательными.

2. Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение и на ударную вязкость производится в соответствии с подразделом 12 раздела III настоящих Правил.

3. Отливки для паровых котлов и трубопроводов, работающих при давлении более 6,4 МПа (64 (кгс/см2), подлежат радиографическому контролю, УЗК или другому равноценному контролю. Объем контроля устанавливается техническими условиями на отливки. При этом обязательному контролю подлежат концы патрубков, которые свариваются.

4. Для отливок, изготавливаемых по ОСТ 108.961.03-79 Отливки из углеродистой и легированной стали для фасонных элементов паровых котлов и трубопроводов с гарантированными характеристиками прочности при высоких температурах. Технические условия из стали 25Л с толщиной стенки во внефланцевой части до 55 мм, предельная температура их использования устанавливается до 450 °С.

Продолжения приложения 2

1. **Крепления**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Предельные параметры | | | | Обязательные испытания 1 | | | | | | Макроструктура1 |
| на крепление | на сталь | шпильку 3  и болты 2 | | гайку 6 | | механические испытания  шпилек и болтов 4 | | | | | |
| *t,*°C | *р,* МПа (кгс/см2) | *t,*  °C | *р,* МПа (кгс/см2) | σв | σт | δ | y | КС | Н |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. | 11 | 12 | 13 | 14 |
| *Углеродистые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| Ст5сп2  Ст3сп3  Ст4сп3 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 380-20055 | 200 | 2,5  (25) | 350 | 2,5  (25) | + | + | + | - | - | - | - |
| Ст3сп6 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 380-20055 | 350 | 1,6  (16) | 350 | 2,5  (25) | + | + | + | - | + | - | - |
| Ст3сп3  СТ3пс3 7  Ст3кп3 7 | ГОСТ 1759.0-877 | ГОСТ 380-20055 | - | - | 350 | 2,5  (25) | - | - | - | - | - | + | - |
| 10, 10кп | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013 | - | - | 350 | 2,5  (25) | - | - | - | - | - | + | - |
| 20 | ГОСТ 20700-75  ГОСТ 1759.0-877 | ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-78 | 400 | 2,5  (25) | 400 | 10.  (100) | + | + | + | + | + | + | - |
| 25 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-78 | 400 | 2,5  (25) | 400 | 10.  (100) | + | + | + | + | + | + | - |
| 30, 35, 40 | ГОСТ 20700-75  ГОСТ 1759.0-877 | ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-78 | 425 | 10.  (100) | 425 | 20  (200) | + | + | + | + | + | + | - |
| 45 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-78 | 425 | 10.  (100) | 425 | 20  (200) | + | + | + | + | + | + | - |
| *Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 09Г2С | ОСТ 26-2043-91 | ГОСТ 19281-89 | 425 | 10.  (100) | - | - | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| *Низколегированные хромистые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 35х, 40Х | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 4543-2016 ГОСТ 10702-2016 | 425 | 20  (200) | 450 | 20  (200) | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные молибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые* *стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 30ХМА, 35ХМ | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 4543-2016  ГОСТ10702-2016 | 450 | не ограничено | 510 | не ограничено | + | + | + | + | + | + | + |
| 25Х1МФ  (ЭИ10) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 20072-74 | 510 | также | 540 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х1М1Ф1ТР (ЭП182) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 20072-74 | 580 | также | 580 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х1М1Ф1БР (ЭП44) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 20072-74 | 580 | также | 580 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| *Низколегированные марганцевоникельмолибденовые и хромоникельмолибденовованадиевые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 38ХН3МФА | ГОСТ 23304-78 | ГОСТ 4543-2016 | 350 | также | 350 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| *Высоколегированные мартенситные хромистые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 20Х13 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 18968-73 | 450 | также | 510 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 13Х11Н2В2МФ (ЭИ961) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5949-2018 | 510 | также | 540 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х12ВНМФ (ЭП428) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ  18068-73 | 560 | не ограничено | 560 | не ограничено | + | + | + | + | + | + | + |
| 18Х12ВМБФР  (ЭИ993) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5632-72 | 560 | также | 560 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| *Высоколегированные аустенитные хромоникелевые стали* | | | | | | | | | | | | | |
| 08Х16Н13М2Б (ЭИ680) | ГОСТ 20700-758 | ГОСТ 5632-72 | 625 | также | 625 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| 31Х19Н9МВБТ (ЭИ572) | ГОСТ 20700-758 | ГОСТ 5632-72 | 625 | также | 625 | также | + | + | + | + | + | + | + |
| ХН35ВТ (ЭИ612) | ГОСТ 20700-758 | ГОСТ 5632-72 | 650 | также | 650 | также | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 2

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в стандартах и НД. Категория группы качества и дополнительные испытания, предусмотренные стандартами и НД, выбираются конструкторской организацией. Предусмотренные таблицей требования (обозначены знаком +), но отсутствующие в действующих НТД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего они становятся обязательными.

2. Использование болтов допускается по ГОСТ 20700-75 «Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С». Технические условия до давления 3 МПа (30 кгс / см2) и температуре 300 °С. В остальных случаях должны использоваться шпильки.

3. Использование шипов по ГОСТ 1759.0-87 «Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия» допускается до температуры 300 °С.

4. Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение и на ударную вязкость производится в соответствии с подразделом 11 раздела III настоящих Правил.

5 Материал шпилек, болтов из углеродистых сталей по ГОСТ 380-88 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки», предназначен для работы при температуре выше 200 °С, должен быть испытан на ударную вязкость после механического старения.

6. Материал для гаек должен подвергаться контролю только на твердость.

7. Гайки из полуспокойной и кипящей стали допускается использовать, если оборудование установлено в помещении с температурой выше 0 °С. По ГОСТ ISO 898-1-2014 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы» и ГОСТ ISO 898-2-2015 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы» следует использовать болты и шпильки из стали 20 классов прочности 4 или 5, из сталей 30 и 35 - класса прочности 5.

8. Для шпилек, болтов из аустенитных сталей накатывания резьбы допускается при температуре среды до 500 °С.

Продолжения приложения 2

1. **Чугунные отливки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка  чугуна | НД | Название элемента | Предельные параметры | | | Обязательные испытания 1 | | | |
| *D* у, мм | *t,* °C | *р,* Мпа  (кгс/см2) | механические испытания | | | |
| σв | σт | δ | Н |
| 1. | 2. | 3 | 4. | 5. | 6 | 7 | 8 | 9 | 10. |
| **7.1. Чугунные отливки для элементов котлов, не обогреваемых** | | | | | | | | | |
| СЧ10 5, СЧ15 | ГОСТ 1412-85 | - | 80  300 | 200  130 | 3 (30)  0,8 (8) | + | - | - | + |
| СЧ20, СЧ25,  Сч30, Сч35 | ГОСТ 1412-85 | - | 100  200  300 | 300 | 3 (30)  1,3 (13)  0,8 (8) | + | - | - | + |
| СЧ20, СЧ25,  Сч30, Сч35 | ГОСТ 1412-85 | - | 600  1000 | 130 | 0,64  (6,4)  0,25  (2,5) | + | - | - | + |
| Кч33-8,  Кч35-10,  Кч37-12 | ГОСТ 1215-79 | - | 200 | 300 | 1,6 (6) | + | - | + | + |
| Вч35, ВЧ40,  Вч45 | ГОСТ 7293-85 | - | 200  600 | 350  130 | 4 (40)  0,8 (8) | + | + | + | + |
| **7.2. Чугунные отливки для элементов котлов, обогреваемых 2** | | | | | | | | | |
| СЧ10 5, СЧ15,  СЧ20, СЧ25 | ГОСТ 1412-853 | Чугунные котлы: секционные с ребристыми трубами | 60 | 130 | 1,5 (15) | + | - | - | + |
| СЧ10 5, СЧ15,  СЧ20, СЧ25,  Сч30, Сч35 | ГОСТ 1412-853 | Конвективные экономайзеры: ребристые трубы 4, фасонные детали (колена, дуги, коллекторы и др.) | 60 | 300 | 3 (30) | + | - | - | + |
| Кч33-8,  Кч35-10,  Кч37-12 | ГОСТ 1215-793 | 60 | 350 | 5 (50) | + | - | + | + |

Продолжение приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Кч33-8,  Кч35-10,  Кч37-12 | ГОСТ 1215-79 3 | Котлы-утилизаторы с ребристыми трубами | 60 | 350 | 5 (50) | + | - | + | + |
| Вч35, ВЧ40, Вч45 | ГОСТ 7293-85 | 60 | 350 | 2,5 (25) | + | + | + | + |

**Примечания:**

1. Нормируемые показатели и объём контроля должны соответствовать указанным в стандартах и НД.

2. Внутренний диаметр чугунных отливок для элементов котлов, обогреваемых, не должен быть больше 60 мм.

3. Температура горячих газов для элементов из серого чугуна (ГОСТ 1412-85 «Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки»), обогреваемых, не должна быть выше 550 °С и из ковкого чугуна (ГОСТ 1215-79 «Отливки из ковкого чугуна. Общие технические условия») - 650 °С.

4. Предельные параметры ребристых труб с залитыми стальными трубами определяются свойствами металла стальных труб, но не выше 9 МПа (90 кгс/см2) и 350 °С.

5. Использование чугуна СЧ10 допускается с временным сопротивлением не ниже 120 МПа (12 кгс/мм2).