### Приложение 4

### 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) ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Листовая сталь

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | Нормативный документ | | Граничные параметры | | | Обязательные механические испытания1,2 | | | | | | Контроль1 | | |
| на лист | на сталь | *S, мм* | *p, Мпа*  *(кгс/см2)* | *t, 0C* | σв | σт | δ | ψ | KC | KCA | на изгиб | макроструктуры | дефектоскопия3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Ст3пс3  Ст3сп3  Ст3Гпс3  Ст3пс4  Ст3сп5  Ст3Гсп4 | ГОСТ 14637-894 | ГОСТ 380-20055 | 12 | 1,6(16) | 200 | + | + | + | - | + | + | + | - | - |
| 10,20 | ГОСТ 1577-93 | ГОСТ 1050-2013 | 12 | 1,6(16) | 300 | + | + | + | - | + | + | + | - | - |
| 15К, 16К, 18К, 20К | ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 5520-79 | 12 | не ограничено | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 22К | ГОСТ 5520-79  ТУ 108.1025-81  ТУ 24-3-15-870  ТУ 14-2-538 | ГОСТ 5520-79  ТУ 108.1025-81  ТУ 24-3-15-870  ТУ 14-2-538 | 12 | -//- | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 15ГС | ТУ 108.1268-84 | ТУ 108.1268-84 | 12 | -//- | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 17ГС  17Г1С | ГОСТ 19281-2014  ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 19281-2014  ГОСТ 5520-79 | 12 | -//- | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 14ХГС | ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | 25 | не ограничено | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16ГС,  09Г2С  10Г2С1 | ГОСТ 19281-2014 ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 19281-2014  ГОСТ 19281-2014 | не ограничено | -||- | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16ГНМА  14ГНМА | ОСТ 108.030.118  ТУ 108-11-617-81 | ОСТ 108.030.118  ТУ 108-11-617-81 | -||- | -||- | 360 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12МХ | ТУ 14-1-642-73 | ГОСТ 20072-74-74 | -||- | -||- | 530 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 12ХМ | ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 5520-79 | -||- | -||- | 540 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 10Х2М | ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 5520-79 | -||- | -||- | 570 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 12Х1МФ | ГОСТ 5520-79  ТУ 14-1-1584-75 | ГОСТ 5520-79  ГОСТ 20072-74-79 | -||- | -||- | 570 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 15Х1М1Ф | ТУ 24-3-15-163-71  ТУ 108-11-348-78 | ТУ 24-3-15-163-71  ТУ 108-11-348-78 | -||- | -||- | 575 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 08Х18Н10Т  12Х18Н9Т  45Х48Н10Т | ГОСТ 7350-77 | ГОСТ 5632-2014 | -||- | -||- | 600 | + | + | + | + | - | - | + | + | + |

Продолжение приложения 4

**Примечания:**

1. Нормативные показатели и объем контроля листов должны отвечать указанным в нормативных документах (далее – НД). Категория качества и дополнительные виды испытаний, которые предусмотрены в НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, которые указаны в таблице (знак + ), но отсутствуют в действующей НД, выполняются изготовителем элементов трубопровода.

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

3. УК подлежат листы толщиной больше 60 мм, а также листы толщиной больше 20 мм, которые предназначены для деталей при рабочем давлении больше 6,4 Мпа (64 кгс/см2).

4. Для плоских фланцев при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см2) и температуре до 300 °С допускается использование листа из стали Ст3сп 3й, 4й и 5й категории, а при давлении до 1,6 МПа (17 кгс/см2) и температуре до 200 °С- листа со стали Ст3пс, Ст2пс, Ст3кп, Ст2сп, Ст2кп, 2й и 3й категории.

5. Углеродистые стали обычного качества (ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки») не допускается использовать для деталей, которые обогреваются радиационными излучениями или горячими газами с температурой больше 600 С°.

Продолжение приложения 4

Бесшовные трубы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Граничные  параметры | | Обязательные испытания1 | | | | | | Контроль3 | | |
| на трубы | на сталь | *р,* МПа(кГс/см2) | t, 0С | механические2 | | | | | технологические1 | макроструктуры4 | дефектоскопия5 | микроструктуры |
| σв | σт | δ | ψ | КС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 10, 20 | ГОСТ 8731-746 (группа В)  ГОСТ 8733-746 (группа В) | ГОСТ 1050-2013 | 1,6 (16) | 300 | + | + | + | - | - | + | + | - | - |
| 10, 20 | ТУ 14-3-190-82 | ТУ14-1-1545-75 ТУ14-1-2560-78 ТУ14-1-1787-76 ТУ14-1-2228-77  ОСТ 14-21-77 | 6,4 (64) | 425 | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| 20 | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-1-1529-93  ТУ 14-1-5319-96  ТУ-14-1-2560-78 | не ограничено | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 20-ПВ | ТУ 14-3-1881-93 | ТУ 14-1-5185-93 | -||- | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 20 | ГОСТ 550-75  (группа А) | ГОСТ 1050-2013 | 5(50) | 425 | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 10Г2 | ГОСТ 8731-746  (группа В)  ГОСТ 8733-746 (группа В) | ГОСТ 4543-2016- | 5,0 (50) | 350 | + | + | + | - | + | + | + | - | - |

Продолжение приложения 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 09Г2С | ТУ 14-3-1128-82 | ТУ14-1-890-74 ТУ14-1-2379-78 ТУ14-134-209-84 ОСТ 14-21-77 | 5,0 (50) | 425 | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| 15ГС | ТУ 14-3-460-75 ТУ 14-3-420-75 | ТУ 14-1-1529-93 ТУ 14-1-2560-78 ТУ 14-1-1787-76 | не ограничено | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16ГС | ТУ 108-1267-84 ТУ 3-923-75 | ОСТ 108.030.113 | не ограничено | 450 | + | + | + | + | + | - | + | + | - |
| 12МХ | ТУ 14-3-610-77 | ГОСТ 20072-74-74 | -||- | 530 | + | + | + | - | - | + | - | + | - |
| 15ХМ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-1-1529-93 ТУ 14-1-2560-78 | -||- | 550 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12Х1МФ | ТУ 14-3-460-75 | ТУ 14-1-1529-93 ТУ 14-1-2560-78 | -||- | 570 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15Х1М1Ф | ТУ 14-3-460-75 ТУ 3-923-75 | ТУ14-1-1529-93 ТУ14-1-2560-78 | не ограничено | 575 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12Х1МФ-ПВ | ТУ14-3-1952-95 | ТУ14-1-5271-94 | -||- | 570 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12Х18Н12Т | ТУ14-3-460-75 | ТУ14-1-1529-93 ТУ14-1-2560-78 | -||- | 610 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 0816Н9М2 | ТУ14-3-546-67 | ТУ14-1-1045-74 | -||- | 610 | + | + | + | + | - | + | + | + | + |
| 12Х18Н12Т  12Х18Н10Т | ТУ 4-3-796-797  ГОСТ 9941-818  ГОСТ 14162-799 | ТУ14-1-1529-93    ГОСТ 5632-2014 | -||- | 610 | +    +  + | +  -  - | +  +  + | +  -  - | -  -  - | +  +  + | -  -  - | +  +  - | +  -  + |
| 10Х9МФБШ | ТУ14-3-1892-93 | ТУ14-1-4607-89 ТУ14-1-4616-89 | -||- | 600 | + | + | + | + | + | + | - | + | - |

Продолжение приложения 4

**Примечания:**

1. Технологические испытания необходимо проводить при диаметре труб: до 60 мм – на загиб вокруг оправки или на раздачу; больше 60 мм до 108 мм – на раздачу или сплющивание; больше 108 мм до 273 мм – на сплющивание или загиб полосы; больше 273 мм и с толщиной стенки до 25 мм – на загиб полосы. Для труб, которые используются в вальцованных соединениях, испытания на раздачу обязательные.

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

3. Нормативные показатели и объем контроля труб должны отвечать указанным в НД. Дополнительные виды испытаний, которые предусмотрены в НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные в таблице (знак +), но отсутствующие в действующей НД, выполняются изготовителем элементов трубопроводов.

4. Контроль макроструктуры проводится для труб с толщиной стенки, которая указывается в НД.

5. Радиографическому, ультразвуковому или другому равноценному контролю подлежат все трубы для трубопроводов I и II категории.

6. Допускается использование труб согласно ГОСТ 8731-74 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования» и ГОСТ 8733-74 «Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования», изготовленных из отлива методом полигримового прокатывания при условии проведения сплошного ультразвукового контроля у изготовителя.

7. Трубы малого диаметра (меньше 20мм) со стали марок 12Х18Н10Т и 12Х18Н12Т согласно 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 и [ТУ 14-3Р-55-2001](http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/tu/117/info/175313/) Трубы бесшовные холоднодеформированные для паровых котлов и трубопроводов из коррозионностойкой марки стали. Технические условия» (далее - ГОСТ 14162-79) допускается использовать для трубопроводов отбора проб пара и воды.

8. Для экспериментальных установок допускается использование труб из стали 12Х18Н10Т (ГОСТ 9941-81 и ГОСТ 14162-79) для температур до 630 °С при условии изготовления их в соответствии с техническими требованиями ТУ14-3-460-75 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов. Технические условия» для стали 12Х18Н12Т.

Продолжение приложения 4

Сварные трубы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Граничные параметры | | | | Обязательные испытания1 | | | | | | | | | | | Дефектоскопия сварного соединения1,4 |
| на трубы | на сталь | р, МПа (кгс/см2) | | | t, C | Механические2 | | | | | | | | | | Технологические 1,3 |
| Основной металл | | | | | | Сварной шов | | | |
| σв | σт | δ | | КС | | σв | | КС | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | 13 |
| **3.1. Прямошовные трубы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ст3сп3 Ст3сп4 | ГОСТ 10706-76 (група В) | ГОСТ 380-2005 | | 1 (10) | 115 | | + | + | | + | | + | | + | | + | - | + |
| Ст3сп5 | ГОСТ 10705-80 (група В) | ГОСТ-380-2005 | | 1,6 (16) | 300 | | + | + | | + | | + | | + | | - | + | + |
| Ст3сп(С345Т) | ТУ У 322-8-14-96 ТУ14-3-1698-90 | ТУ 14-15261-91 | | 2,5(25) | 300 | | + | + | | + | | + | | + | | + | + | + |
| 10, 20 | ГОСТ 10705-80  (группа В) ТУ 14-3-377-87 | ГОСТ 1050-2013  ТУ 14-1-3579-93 | | 1,6 (16) | 300 | | + | + | | + | | + | | + | | - | + | + |
| 20 | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 1050-2013 | | 2,5 (25) | 350 | | + | + | | + | | + | | + | | +\* | - | + |
| 13ГС, 13ГС-У, 13Г1С-У | ТУ У 322-8-14-96 | ТУ 14-1-3636-96 | | -||- | -||- | | + | + | | + | | + | | + | | + | + | + |
| 13ГС, 13Г1С-У | ТУ У 322-8-14-96 | ТУ 14-1-5346-97 | | -||- | -||- | | + | + | | + | | + | | + | | + | + | + |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | | 6 | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | 12 | 13 |
| 13ГС  12Г2С | ТУ 14-3-1895-93 | ТУ 14-1-3836-96  ТУ 14-1-1921-76 | | -||- | 300 | | + | + | | + | | + | | + | | + | + | + |
| 17ГС, 17Г1С, | ТУ 14-3-620-98 | ТУ 14-1-1921-76 | | 2,5 (25) | 300 | | + | + | | + | | + | | + | | - | - | + |
| 17Г1С-У | ТУ 14-3-1698-90 | ТУ 14-1-1950-89 | | 2,5(25) | 425 | | + | + | | + | | + | | + | | + | + | + |
| 17ГС, 17Г1С | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 19281-2014 | | -||- | -||- | | + | + | | + | | + | | + | | +\* | - | + |

Продолжение приложения 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | 13 |
| 17Г1С-У  13Г1С-У | ТУ 14-3-1424-94 | ТУ 14-1-1950-89 ТУ 14-1-3636-96 | -||- | -||- | + | + | | + | + | + | + | + | | + |
| **3.2. Трубы со спиральным швом** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Ст3сп5 | ТУ 14-3-954-80 | ТУ 14-1-4636-89 | 2,5 (25) | 300 | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 20 | ТУ 14-3-808-78 | ТУ 14-1-2471-78 | -||- | 350 | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 20 | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 1050-2013 | -||- | -||- | + | | + | + | + | + | +\* | - | + | |
| 17ГС, 17Г1С, | ГОСТ 20295-85 | ГОСТ 19281-2014 | -||- | -||- | + | | + | + | + | + | +\* | - | + | |
| 17Г1С, 17Г1С-У | ТУ 14-3-954-80 | ТУ 14-1-4248-87 | -||- | -||- | + | | + | + | + | + | + | + | + | |

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\* Для туб диаметром 530-820 мм

**Примечания:**

1. Нормативные показатели и объем контроля сварных труб должны отвечать требованиям, указанным в НД. Дополнительные виды испытаний, предусмотренные в НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные в разделе III (знак + ), но отсутствующие в действующей НД, производятся изготовителем элементов трубопровода.

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 необходимо проводить при диаметре сварных труб: до 60 мм – на загиб оправки или на раздачу; больше 60 мм до 108 мм – на раздачу или на сплющивание; больше 108 мм до 152 мм – на сплющивание; больше 152 мм до 350 мм – на сплющивание или на загиб полосы. Для сварных труб, которые используются в вальцованных соединениях, проведение испытаний на раздачу обязательное.

4. Сварные швы подлежат радиографическому контролю УК по всей длине.

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

Продолжение приложения 4

Стальные поковки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Граничные параметры | | Обязательные механические испытания2,3 | | | | | | Контроль2 | |
| на поковки1 | на сталь6 | р, МПа (кгс/см2) | t, 0C | σв | σт | δ | ψ | КС | Н | макро- структуры | дефекто- скопия4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Ст2сп3 Ст3сп3 | ГОСТ 8479-70  (группа IV) | ГОСТ 380-2005 | 1,6 (16) | 200 | + | + | + | - | + | + | - | - |
| 15, 20, 25 | ГОСТ 8479-70  (группа IV, V)5 | ГОСТ 1050-2013 | 6,4 (64) | 450 | + | + | + | + | + | + | - | - |
| 20 | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | не ограничено | -||- | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10Г2, 10Г2С | ГОСТ 8479-70 | ГОСТ 4543-2016 | -||- | -||- | + | + | + | + | + | + | - | + |
| 22К | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | -||- | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15ГС, 16ГС | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | -||- | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16ГНМА | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | -||- | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12МХ | ГОСТ 8479-70  (группа IV, V) | ГОСТ 20072-74-74 | -||- | 530 | + | + | + | + | + | + | - | + |
| 15ХМ | ГОСТ 8479-70  (группа IV, V) | ГОСТ 4543-2016 | -||- | 550 | + | + | + | + | + | + | - | + |
| 12Х1МФ | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | -||- | 570 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15Х1М1Ф | ОСТ 108.030.113-87 | ОСТ 108.030.113-87 | -||- | 575 | + | + | + | + | + | + | + | + |

**Примечания:**

1. Круглый прокат, применяемый в соответствии с пунктом 9.25 настоящих Правил, допускается использовать согласно НД на прокат на условиях, указанных в разделе IV, т.е. изготавливать с тех же марок стали, на те же параметры, при выполнении того же самого контроля механических свойств (на растяжку и ударную вязкость) и сплошного радиографического контроля или УК.

2. Нормативные показатели и объем контроля сварных труб должен соответствовать требованиям, указанным в НД. Требования, предусмотренные в разделе IV (знак +), но отсутствующие в действующей НД, выполняются изготовителем элементов трубопровода.

Продолжение приложения 4

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

4. Все поковки деталей трубопроводов I и II категории, имеющих один из габаритных размеров 200 мм и толщину больше 50 мм, подлежат радиографическому контролю или УК.

5. Допускается использование поковок из сталей 20, 25 и 12Х1МФ согласно с ГОСТ 8479-70 «Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия» (группа II) при Dy<100мм без ограничения давления; при температурах до 350 °C для сталей 20 и 25 и до 570 °C для стали 12Х1МФ.

6. Материалы для поковок и штамповок из листвой стали должны отвечать требованиям, которые указаны к листовой стали в настоящем приложении.

Продолжение приложения 4

Стальные отливки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Граничные параметры | | Обязательные механические испытания1,2 | | | | | | Дефекто-скопия3 |
| на отливки | на сталь | р, МПа (кгс/см2) | t, 0C | σв | σт | δ | ψ | КС | Н |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л | ГОСТ 977-88  (группа 2) | ГОСТ 977-88 | 5 (50) | 300 | + | + | + | - | - | - | - |
| 20Л, 25Л, 30Л, 35Л | ГОСТ 977-88  (группа 3) | ГОСТ 977-88 | не ограничено | 350 | + | + | + | - | + | - | + |
| 25Л | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | -||- | 4254 | + | + | + | + | + | + | + |
| 20ГСЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | -||- | 450 | + | + | + | + | + | + | + |
| 20ХМЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | -||- | 520 | + | + | + | + | + | + | + |
| 20ХМФЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | -||- | 540 | + | + | + | + | + | + | + |
| 15Х1М1ФЛ | ОСТ 108.961.03-79 | ОСТ 108.961.03-79 | -||- | 570 | + | + | + | + | + | + | + |
| 12Х18Н9ТЛ | ГОСТ 977-88  (группа 3) | ГОСТ 977-88  (группа 3) | -||- | 610 | + | + | + | + | + | - | + |
| 12Х18Н12М3ТЛ | ГОСТ 977-88  (группа 3) | ГОСТ 977-88  (группа 3) | -||- | 610 | + | + | + | + | + | - | + |

**Примечания:**

1. Нормативные показатели и объем контроля должны отвечать тем, которые указаны в НД. Группа качества и дополнительные виды испытаний, которые предусмотрены НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные в разделе V (знак + ), но отсутствующие в действующих НД, выполняются изготовителем элементов трубопровода.

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 трубопроводов I и II категории подлежат радиографическому контролю, УК или другому равноценному контролю. Объем контроля устанавливается техническими условиями на отливки. При этом обязательному контролю подлежат концы патрубков, которые свариваются.

Продолжение приложения 4

4. Для отливок, которые изготавливаются согласно требованиям 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» со стали 25Л с толщиной стенки в позафланцевой части до 55 мм, предельная температура их использования устанавливается до 450 °С.

Продолжение приложения 4

Крепления

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | НД | | Граничные параметры рабочей среды | | | | Обязательные испытания1 | | | | | | | | Макро- структура | |
|
| на крепления | на сталь | Шпильки2 и болты3 | | Гайки4 | | Механические (шпилек и болтов5) | | | | | | | |
| р, МПа (кгс/см2) | t, 0C | р, МПа (кгс/см2) | t, 0C | σв | σт | δ | ψ | КС | | Н | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | 13 | | 14 | |
| Ст5сп2 Ст3сп3 Ст4сп3 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 380-20056 | 2,5 (25) | 200 | 2,5 (25) | 350 | + | + | + | - | - | | - | | - | |
| Ст3сп6 Ст3 сп5 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 380-20056 | 1,6 (16) | 350 | -||- | -||- | + | + | + | - | + | | - | | - | |
| Ст3сп3 Ст3пс37 Ст3кп37 | ГОСТ 1759.07 | ГОСТ 380-20056 | - | - | -||- | -||- | - | - | - | - | - | | + | | - | |
| 10, 10кп | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013 | - | - | -||- | -||- | - | - | - | - | - | | + | | - | |
| 20 | ГОСТ 20700-75 ГОСТ 1759.07 | ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | 2,5 (25) | 400 | 10,0 (100) | 400 | + | + | + | + | + | | + | | - | |
| 25 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013 ГОСТ 10702-2016 | 2,5 (25) | -||- | -||- | -||- | + | + | + | + | + | | + | | - | |
| 30, 35, 40 | ГОСТ 20700-75  ГОСТ 1759.07 | ГОСТ 1050-2013  ГОСТ 10702-2016 | 10,0 (100) | 425 | 20,0 (200) | 425 | + | + | + | + | | + | | + | | - |
| 45 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013 ГОСТ 10702-2016 | 10,0 (100) | -||- | -||- | -||- | + | + | + | + | | + | | + | | - |
| 09Г2С | ОСТ 26-.2043-91 | ГОСТ 19281-2014 | 10,0 (100) | -||- | - | - | + | + | + | + | | + | | + | | + |

Продолжение приложения 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 35Х, 40Х | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 4543-2016 ГОСТ 10702-2016 | 20,0 (200) | -||- | 20,0 (200) | 450 | + | + | + | + | + | + | + |
| 30ХМА, 35ХМ | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 4543-2016 ГОСТ 10702-2016 | не ограничено | 450 | не ограничено | 510 | + | + | + | + | + | + | + |
| 38ХН3МФА | ГОСТ 23304-78 | ГОСТ 4543-2016 | не ограничено | 350 | не ограничено | 350 | + | + | + | + | + | + | + |
| 25Х1МФ  (ЭИ10) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 20072-74 | -||- | 510 | -||- | 540 | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х1М1Ф1ТР (ЭП182) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 20072-74 | -||- | 580 | -||- | 580 | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х1М1Ф1БР (ЕП44) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 20072-74 | -||- | -||- | -||- | -||- | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х13 | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 18968-73 | -||- | 450 | -||- | 510 | + | + | + | + | + | + | + |
| 13Х11Н2В2МФ (ЭИ961) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5949-2018 | -||- | 510 | -||- | 540 | + | + | + | + | + | + | + |
| 20Х12ВНМФ (ЭП428) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 28969-91 | -||- | 560 | -||- | 560 | + | + | + | + | + | + | + |
| 18Х12ВМБФР (ЭИ993) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5949-2018 | -||- | -||- | -||- | -||- | + | + | + | + | + | + | + |
| 08Х16Н13М2Б (ЭП680) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5632-2014 | -||- | 625 | -||- | 625 | + | + | + | + | + | + | + |
| 31Х19Н9МВБТ (ЭИ572) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5632-2014 | -||- | -||- | -||- | -||- | + | + | + | + | + | + | + |

Продолжение приложения 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ХН35ВТ (ЭИ612) | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 5632-2014 | -||- | 650 | -||- | 650 | + | + | + | + | + | + | + |

**Примечания:**

1. Нормативные показатели и объем контроля должны отвечать указанным в стандартах. Категории, группы качества и дополнительного испытания, которые предусмотрены в разделе VI (знак +), но отсутствуют в действующих НД, выполняются изготовителем элементов трубопровода.

2. Использование шпилек согласно ГОСТ 1759.0-87 «Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия» (далее - ГОСТ 1759.0-87) допускается до температуры 300С°

3. Использование болтов допускается согласно 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» давлением до 3 МПа (30кгс/см2) и температуре 400 °С и ГОСТ 1759.0-87 давлением до 3 МПа (30кгс/см2) и температуре 300 °С. В других случаях должны использоваться шпильки.

4. Материал для гаек подлежит контролю только на твердость.

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

6. Материал шпилек, болтов из углеродистых сталей согласно ГОСТ 380- 2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки», которые предназначены для работ при температуре выше 200 °С, необходимо испытывать на ударную вязкость после механического старения.

7. Гайки из полуспокойной и кипящей стали допускается использовать, если температура в помещении, где установлено оборудование, больше 0 °С. Согласно 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 и сталей 30 и 35- класса твердости 5.

Для шпилек, болтов из астенических сталей накатывание резьбы допускается при температуре до 500 °С.

Продолжение приложения 4

Чугунные отливки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка чугуна | НД | Граничные параметры | | | Обязательные механические испытания1 | | | |
| Dу, мм | t, 0C | р, МПа  (кгс/см2) | σв | σт | δ | Н |
| Сч102, Сч15 | ГОСТ 1412-85 | 80 300 | 130 200 | 3,0 (30) 0,8 (80) | + | - | - | + |
| Сч20, Сч25,  Сч30, Сч35 | ГОСТ 1412-85 | 100  200  300  600  1000 | 300      130 | 3,0 (30)  1,3 (13)  0,8 (80)  0,64 (6,4)  0,25 (2,5) | + | - | - | + |
| Кч33-08, Кч35-10, Кч37-12 | ГОСТ 1215-79 | 200 | 300 | 1,6 (16) | + | - | + | + |
| Вч35, Вч40,Вч45 | ГОСТ 7293-85 | 200 600 | 350 130 | 4,0 (40) 0,8 (80) | + | + | + | + |

**Примечания:**

1. Нормативные показатели и объем контроля должны отвечать указанным в стандартах.

2. Использование чугуна Сч10 допускается с временным сопротивлением не ниже 120 МПа (12кгс/мм2).