### 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 |
| Ст3пс3Ст3сп3Ст3Гпс3Ст3пс4Ст3сп5Ст3Гсп4 | 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 5520-79ТУ 108.1025-81ТУ 24-3-15-870ТУ 14-2-538 | ГОСТ 5520-79ТУ 108.1025-81ТУ 24-3-15-870ТУ 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 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 17ГС17Г1С | ГОСТ 19281-2014ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 19281-2014ГОСТ 5520-79 | 12 | -//- | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 14ХГС | ГОСТ 19281-2014 | ГОСТ 19281-2014 | 25 | не ограничено | 350 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16ГС,09Г2С10Г2С1 | ГОСТ 19281-2014 ГОСТ 5520-79 | ГОСТ 19281-2014ГОСТ 19281-2014 | не ограничено | -||- | 450 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16ГНМА14ГНМА | ОСТ 108.030.118ТУ 108-11-617-81 | ОСТ 108.030.118ТУ 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 5520-79ТУ 14-1-1584-75 | ГОСТ 5520-79ГОСТ 20072-74-79 | -||- | -||- | 570 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 15Х1М1Ф | ТУ 24-3-15-163-71ТУ 108-11-348-78 | ТУ 24-3-15-163-71ТУ 108-11-348-78 | -||- | -||- | 575 | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| 08Х18Н10Т12Х18Н9Т45Х48Н10Т | 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 ТУ14-1-2560-78ТУ14-1-1787-76ТУ14-1-2228-77ОСТ 14-21-77   | 6,4 (64) | 425   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | -   | -   |
| 20   | ТУ 14-3-460-75   | ТУ 14-1-1529-93ТУ 14-1-5319-96ТУ-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   | ТУ14-1-890-74ТУ14-1-2379-78ТУ14-134-209-84ОСТ 14-21-77   | 5,0 (50)   | 425   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | -   | -   |
| 15ГС   | ТУ 14-3-460-75ТУ 14-3-420-75   | ТУ 14-1-1529-93ТУ 14-1-2560-78ТУ 14-1-1787-76   | не ограничено | 450   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 16ГС   | ТУ 108-1267-84ТУ 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 14-1-1529-93ТУ 14-1-2560-78   | -||- | 550   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 12Х1МФ   | ТУ 14-3-460-75   | ТУ 14-1-1529-93ТУ 14-1-2560-78   | -||- | 570   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 15Х1М1Ф   | ТУ 14-3-460-75ТУ 3-923-75   | ТУ14-1-1529-93ТУ14-1-2560-78   | не ограничено | 575   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 12Х1МФ-ПВ   | ТУ14-3-1952-95   | ТУ14-1-5271-94   | -||- | 570   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 12Х18Н12Т   | ТУ14-3-460-75   | ТУ14-1-1529-93ТУ14-1-2560-78   | -||- | 610   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 0816Н9М2 | ТУ14-3-546-67   | ТУ14-1-1045-74   | -||- | 610   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +   | +   | +   |
| 12Х18Н12Т  12Х18Н10Т   | ТУ 4-3-796-797ГОСТ 9941-818ГОСТ 14162-799 | ТУ14-1-1529-93  ГОСТ 5632-2014 | -||- | 610   | +  +  +   | +  -  -   | +  +  +   | +  -  -   | -  -  -   | +  +  +   | -  -  -   | +  +  -   | +  -  +   |
| 10Х9МФБШ   | ТУ14-3-1892-93   | ТУ14-1-4607-89ТУ14-1-4616-89   | -||- | 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Маркастали | НД | Граничные параметры | Обязательные испытания1 | Дефектоскопия сварного соединения1,4 |
| натрубы | насталь | 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**   |
| Ст3сп3Ст3сп4   | 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 322-8-14-96ТУ14-3-1698-90   | ТУ 14-15261-91   | 2,5(25)   | 300   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 10, 20   | ГОСТ 10705-80(группа В)ТУ 14-3-377-87   | ГОСТ 1050-2013ТУ 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 14-1-3836-96ТУ 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-У13Г1С-У   | ТУ 14-3-1424-94   | ТУ 14-1-1950-89ТУ 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Маркастали | НД  | Граничные параметры  | Обязательные механические испытания2,3  | Контроль2 |
| напоковки1 | насталь6 | 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 |
| Ст2сп3Ст3сп3  | 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Маркастали | НД | Граничные параметры | Обязательные механические испытания1,2 | Дефекто-скопия3 |
| наотливки | насталь | 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Маркастали | НД | Граничные параметры рабочей среды | Обязательные испытания1 | Макро-структура |
|
| накрепления | насталь | 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 |
| Ст5сп2Ст3сп3Ст4сп3   | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 380-20056 | 2,5 (25)   | 200   | 2,5 (25)   | 350   | +   | +   | +   | -   | -   | -   | -   |
| Ст3сп6Ст3 сп5   | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 380-20056 | 1,6 (16)   | 350   | -||- | -||- | +   | +   | +   | -   | +   | -   | -   |
| Ст3сп3Ст3пс37Ст3кп37 | ГОСТ 1759.07 | ГОСТ 380-20056 | -   | -   | -||- | -||- | -   | -   | -   | -   | -   | +   | -   |
| 10, 10кп   | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013 | -   | -   | -||- | -||- | -   | -   | -   | -   | -   | +   | -   |
| 20   | ГОСТ 20700-75ГОСТ 1759.07 | ГОСТ 1050-2013ГОСТ 10702-2016 | 2,5 (25)   | 400   | 10,0 (100)    | 400   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | -   |
| 25   | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013ГОСТ 10702-2016 | 2,5 (25)   | -||- | -||- | -||- | +   | +   | +   | +   | +   | +   | -   |
| 30, 35, 40   | ГОСТ 20700-75ГОСТ 1759.07 | ГОСТ 1050-2013ГОСТ 10702-2016 | 10,0 (100)   | 425   | 20,0 (200)   | 425   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | -   |
| 45   | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 1050-2013ГОСТ 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 4543-2016ГОСТ 10702-2016 | 20,0 (200)   | -||- | 20,0 (200)   | 450   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 30ХМА, 35ХМ   | ГОСТ 20700-75 | ГОСТ 4543-2016ГОСТ 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 | 80300  | 130200  | 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 | 200600  | 350130  | 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).