

33

89

КОМИТЕТ ПО КАЧЕСТВОТО, СТАНДАРТИЗАЦИЯТА И МЕТРОЛОГИЯТА  
ПРИ МИНИСТЕРСКИЯ СЪВЕТ

ГЛАВНА ИНСПЕКЦИЯ ЗА ДЪРЖАВЕН ТЕХНИЧЕСКИ НАДЗОР НА  
МАШИННИТЕ И ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ИНСТАЛАЦИИ И УРЕДБИ

27

ПРАВИЛНИК  
ЗА ТЕХНИЧЕСКИ НАДЗОР НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ  
ЗА ПАРА И ГОРЕЩА ВОДА

СОФИЯ - 1974

## 1. Общи положения

Този правилник се издава въз основа на Закона за териториалното и селищно устройство /Д.в. бр. 29/40.IV.1973 г./ и Постановление № 31 от 26.VII.1971 г. на Министерския съвет и е задължителен за всички министерства, ведомства, учреждения, народни съвети, предприятия и организации.

### 1.1. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА ПРАВИЛНИКА

1.1.1. Правилникът определя изискванията на държавния технически надзор към проектирането, изработването, монтажа, поддържането и безопасната експлоатация на тръбопроводи\*, транспортращи водна пара с работно налягане над  $0,07 \text{ MN/m}^2$  / $0,7 \text{ атс}$ /\*\* или гореща вода с температура над  $115^\circ\text{C}$ .

1.1.2. Тръбопроводите, за които се отнася този правилник, в зависимост от параметрите на топлоносителя, се подразделят на 4 категории /прил. 1, табл. 1/.

1.1.3. Правилникът не се отнася за:

а/ Тръбопроводи, разположени в границите на котела /до главния шибър или в границите, определени по техническите изисквания за изработване на котела/;

б/ Съдове, включени в системата на тръбопроводите като водоотделители и др. Това отговаря на изискванията на Правилника за технически надзор на съдовете, работещи под налягане;

в/ Тръбопроводи, монтирани на морски и речни плавателни съоръжения и на подвижния ж.п. състав;

г/ Тръбопроводи от I категория с външен диаметър, по-малък от  $51 \text{ mm}$  и тръбопроводи от другите категории с външен диаметър, по-малък от  $76 \text{ mm}$ ;

д/ Отводнителни, обезвъздушителни и дренажни тръбопроводи;

е/ Тръбопроводи, разположени в границите на турбината до шибърите на турбината;

ж/ Тръбопроводи на атомни електроцентрали и реактори;

з/ Тръбопроводи на специални съоръжения на Министерството на народната отбрана;

и/ Тръбопроводи, изработени от неметални материали.

### 1.2. ОСНОВНИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1. При определяне категорията на тръбопровода за работ-

\* Редукционно-охладителните устройства /Ру, РОУ, ВРОУ/ и колекторите са част от тръбопроводите и трябва да отговарят на изискванията на този правилник.

\*\* Дадените в скоби стойности и измерителни единици са по измерителна система МКГСС.

## 2.2. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ НОВИ МАРКИ СТОМАНА

2.2.1. За нови марки стомана за производство на тръбопроводи и елементите им да се представят данни за механичните, физически и технологични свойства, получени чрез изпитване на образци от полупромишлени плавки. За аустенитни стомани трябва да се представят данни за устойчивост на междукристална корозия.

2.2.2. Механичните свойства да се изследват на образци по съответните стандарти с температурен интервал от + 20°C до температура, по-висока най-малко с 50°C от максималната температура, за която се препоръчва стоманата.

Стабилността на свойствата на стоманата да се потвърждава с данни от изпитване на стоманата след стареене с различна продължителност и при съответните температури.

2.2.3. При изпитване на нови материали, предназначени за работа при температура по-висока от 450°C, да се провери тяхната пластичност /относително удължение/, да се установи значението на границата на продължителна якост /за 100,000 и 10,000 h / и условната граница на пълзене при съответните температури.

2.2.4. Заваряемостта на стоманите при съществуващите видове заварки да бъде потвърдена с данни от изпитването на заваръчните съединения, изпълнени по предложената технология.

2.2.5. Количеството на изследваните плавки, броят и продължителността на проведените изпитвания да бъдат достатъчни за определяне характеристиките на стоманите и границите на разпространението им в зависимост от размерите на полуфабрикатите /дебелина на стените/ и технологичното отслабване /огъване, заварка/, както и режима на термична обработка.

2.2.6. На заводите-производители или други специализирани организации да бъде потвърдена възможността за производство на съответните полуфабрикати от предлаганите марки стомани, при опазване установеното ниво на свойствата на стоманите.

## 2.3. ЛИСТОВА СТОМАНА

2.3.1. Използването на листова стомана за изработване на тръбопроводи и елементите им, обемът и видът на задължителните изпитвания да отговарят на изискванията в табл. 2 /прил. 1/. Листовите се изработват от стомана, добита в мартенови или електрически пещи.

## 2.4. ТРЪБИ

2.4.1. Видът и обемът на изпитванията и границите, в които се използват тръбите, да отговарят на изискванията в табл. 3 /прил. 1/.

2.4.2. Допуска се използването на други видове тръби, доставени по специални технически условия след писмено съгласие на Главната инспекция за технически надзор чрез местните инспекции за технически надзор.

2.4.3. Употребата на тръби с надлъжни заваръчни шевове от марки стомани, съгласно табл. 3 /прил. 1/, се разрешава при доставка на тръби по специални технически условия, съгласувани с Главната инспекция за технически надзор и подложени задължително на контрол за качеството на заваръчния шев по цялата му дължина посредством ултразвукова дефектоскопия или друг равностоен метод. Останалите изисквания за вида и нормите на задължителните изпитвания трябва да бъдат не по-ниски от установените за безшевни тръби от същата марка стомана.

2.4.4. Тръбите от легирана стомана да се използват след термообработка. Изработените тръби от сгънати, шамповани и заварени елементи и детайли трябва да се подлагат на термична обработка съгласно изискванията на стандартите, техническите условия и производствените инструкции.

## 2.5. ОТЛИВКИ ОТ СТОМАНА

2.5.1. Стоманените леги фасонни части и арматура трябва да се изработват от спокойни стомани, добити в мартенови или електрически пещи. Отливките се избират в зависимост от работните параметри и се изпитват съгласно изискванията в табл. 4 /прил. 1/.

2.5.2. Всички отливки подлежат задължително на термична обработка, която се извършва от завода-производител.

2.5.3. За арматурата, фасонните части и други отливки, изработени от въглеродна стомана и заварявани непосредствено към тръбопровода, съдържанието на въглерод в стоманата не трябва да бъде повече от 0,27 %.

2.5.4. Отливките от легирани стомани /в местата на резки преходи /от щуцера към корпуса, от корпуса към фланеца и т.н./ трябва допълнително да се подлагат на контрол чрез капиларна дефектоскопия или други равностойни методи.

2.5.5. Отливки с условен диаметър на отвора 100 mm и по-голям, предназначени за работа при температура над 540°C или налягане 10 MPa /  $\text{mm}^2$  / 100 kgf/cm<sup>2</sup> / и по-високо, да се подлагат на допълнителен контрол чрез ултразвукова дефектоскопия, пролъчване или други равностойни методи съгласно изискванията на стандартите и техническите условия за отливки. На задължителен контрол да се подлагат краищата на леги щуцери, подлежащи на заваряване към тръбопровода.

2.5.6. Всяка кука отливка подлежи на хидравлично изпитване при пробно налягане по ВДС 1621-62.

Хидравличното изпитване е задължително и в случай, че отливката е била подложена на 100 %-ен контрол чрез безразрушителни методи /пролъчване, ултразвукова дефектоскопия или друг равностоеен метод /.

2.5.7. Арматурата за пара, предназначена за работа при температура над 540°C или налягане 10,0 MN/m<sup>2</sup> /100 KGS/cm<sup>2</sup>/ и по-висока, трябва да се проверява на плътност с пара при работни параметри, като задължително се осигурят безопасни условия за проверката. Обемът и редът на изпитванията на арматурата с пара се определят от стандартите и техническите изисквания за арматура.

2.5.8. Присъединителните фланци на лятата арматура и фасонни части трябва да отговарят на изискванията на съответните стандарти.

### 2.6. ОТЛИВКИ ОТ ЧУГУН И ЦВЕТНИ МЕТАЛИ

2.6.1. Чугунените детайли и арматура се избират в зависимост от работните параметри по табл. 5 /прил. 1/.

Не се допуска употребата на сив чугун за направа на изпускателна и продукветелна арматура.

2.6.2. Свързването на чугунената арматура с елементите на тръбопровода да се изпълнява само на фланци.

2.6.3. Чугунената арматура да се подлага на хидравлично изпитване от завода-производител при пробно налягане, съгласно ВДС 1621-62.

2.6.4. Бронзът и месингът се допускат за производство на детайли на арматура и контролно-измервателни прибори, работещи при температура на средата, не по-висока от 250°C.

### 2.7. ИЗКОВКИ И ШАМПОВАНИ ДЕТАЙЛИ

2.7.1. Изковките и шампованите детайли да се изработват от спокойна стомана, добита в мартенови или електрически пещи. Детайлите се избират в зависимост от работните параметри и се изпитват съгласно изискванията на табл. 6 /прил. 1/.

Допуска се използването на мартенова кипяща и полуспокойна, а също така конвенторна спокойна стомана за изработването на шамповани от листови детайли, предназначени за работа при не по-високи от посочените за тези стомани в табл. 3 /прил. 1/ параметри.

2.7.2. Всички куки изковки и шамповани детайли подлежат на хидравлично изпитване съгласно изискванията на т. 4.5 на настоящия правилник.

Прилагането на ултразвуковите методи за контрол на изковки

с цел откриване на вътрешни дефекти, се извършва съгласно ВДС 9825-72.

2.7.3. Изковките и шампованите детайли, фланци и др., за които има издадени стандарти или нормали, да удовлетворяват изискванията на тези стандарти и нормали.

### 2.8. МАТЕРИАЛИ ЗА СВЪРЗАЩИ ЕЛЕМЕНТИ

2.8.1. Болтове, шпилки, гайки и шайби се изработват от стомана, добита в мартенови или електрически пещи.

Марките стомана, условията за работа, обемът и видът на задължителните изпитвания на материала да отговарят на изискванията в табл. 7 /прил. 1/.

2.8.2. Употребата на свързващи елементи, изработени от материали, непредвидени в табл. 7, се съгласува с Главната инспекция за държавен технически надзор чрез местните инспекции за технически надзор.

2.8.3. Марката на стоманата за болтове, шпилки и гайки за фланцови съединения, предвидени в стандарта, се избира съгласно стандарта за съответните фланци.

За фланцови съединения от аустенитна и перлитна стомана, болтовете, шпилките и гайките се изработват от същия клас стомана. За фланци от перлитна стомана се допуска използването на болтове, шпилки и гайки от друг клас стомана само при еднакви коефициенти на линейно разширение на фланците и свързващите елементи.

2.8.4. Гайките и шпилките да имат различна твърдост. Съотношението на твърдостта на метала на гайките и шпилките се определя по техническите изисквания.

2.8.5. Легираните стомани, употребявани за изработване на свързващи елементи се подлагат на термообработка. Резултатите от изпитванията на стоманата след термообработката да удовлетворяват изискванията на стандартите и техническите изисквания.

### 3. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОНСТРУКЦИИТЕ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

#### 3.1. Общи изисквания

3.1.1. За избора на рационална схема и конструкция на тръбопровода, за правилните изчисления на якост и компенсация на топлинно удължение, разположението на опорите, избора на системата на полагане, на дренажа, а също така за цялостния проект и съответствието му с изискванията на настоящия правилник носи отговорност организацията, разработила проекта на тръбопровода.

3.1.2. Всички изменения по проекта, които могат да възникнат в процеса на изработването, монтажа, ремонта и експлоатацията на тръбопровода, да бъдат съгласувани с организацията, разработила проекта.

3.1.3. Изчисленията на якост на тръбопроводите за пара и гореща вода се извършват съгласно действащите норми за изчисляване на якост на елементите на парните котли и съдовете под налягане.

3.1.4. Свързването на елементите на тръбопроводите да се извършва на заварки. Съединение на фланци се допуска само за свързване на тръбопровода с арматурата и детайлите, имащи фланци. Резбови съединения се допускат само за присъединяване на чугунена арматура към тръбопроводите от IV категория с условен диаметър до 100 мм.

При безканално полагане на тръбопроводите всички съединения трябва да се извършват само чрез заварка.

3.1.5. Заваръчните съединения на тръбопроводите трябва да се извършват посредством челна заварка. При заваряването към детайлите и елементите на тръбопровода на щуцери, фланци и други плоски изделия, се допуска използването на ъглова и Т-образна заварка. За детайли и елементи с дебелина на стената над 15 мм се допускат съединения на ъглова заварка само след скосяване на заваряваните краища.

3.1.6. Не се допуска извършването на заваръчни шевове по огънати участъци на тръбите.

Допуска се използването на шамповани заварени колена и разклонения с два надлъжни заваръчни шева, при условие да се извърши 100 %-ен контрол на заваръчните съединения чрез ултразвукова дефектоскопия или пролъчване.

За тръбопроводите от III и IV категория се допуска употребата на заварени сегментни отклонения.

3.1.7. Конструкцията и геометричните размери на заварени от тръби тройници, и щуцери, заварявани към правите участъци на тръбопровода, да удовлетворяват изискванията на стандартите, отрасловите норми и техническите изисквания.

3.1.8. Не се допуска заваряването на щуцери, дренажни тръби и други детайли в огънатите елементи и заваръчните шевове на тръбопроводите. Като изключение се допуска в местата на огъване заваряването на един щуцер /тръба/ с вътрешен диаметър, не по-голям от 20 мм.

3.1.9. Допуска се в заваръчния шев или в зоната на термично влияние направата на отделни отвори с диаметър, не по-голям от 5 мм, необходими за заваряването на тръби или щуцери за измервателна апаратура.

3.1.10. При проектиране на заваръчни тръбопроводите необходимо е да се вземат под внимание следните изчислителни коефициенти  $\gamma$  за якост на заваръчните съединения:

- а/ за челни шевове с двустранно заваряване, изпълнявани чрез автоматично електродъгово заваряване под слой от флюс -  $\gamma = 1$ ;
- б/ за двустранни челни шевове при ръчно заваряване с цялостно разтопяване на краищата -  $\gamma = 0,95$ ;
- в/ за челни шевове при ръчна или автоматична едностранна заварка с подложна гривна -  $\gamma = 0,9$ ;
- г/ за челни шевове, изпълнени чрез едностранна автоматна заварка под слой от флюс  $\gamma = 0,8$ ;
- д/ за челни шевове при ръчна едностранна заварка без подложки -  $\gamma = 0,7$ ;

3.1.11. При изчисления на якост на заваръчни челни съединения за изчислително сечение се приема дебелината на заварявания основен метал. Изчислителната височина на слоестия шев се приема 0,7 от големината на катета на шева. При автоматна заварка под флюс, осигуряваща дълбоко разтопяване на основния метал, изчислителната височина на шева може да се приема равна на неговия катет. При всички изчисления на заваръчните шевове на якост усиляването на шева не се взема под внимание.

3.1.12. Тръбопроводът, работещ на налягане, по-ниско от налягането на захранващия го източник, да има редуциращо устройство /РОУ или други редуциращи устройства/ с манометър и предпазителен клапан, монтирани от страната на ниско налягане.

3.1.13. Редукционнo-охладителната уредба и БРОУ с налягане 6,0 MN/m<sup>2</sup> /30 кгс /см<sup>2</sup>/ и повече /откъм страната на високото налягане/ да бъде снабдена с:

- а/ устройства за автоматично регулиране на налягането и температурата на редуцираната пара;
- б/ предпазителни клапани на страната на ниското налягане, оразмерени за пълен разход на редуцираната пара;
- в/ дренажно устройство на страната на свежата и редуцираната пара;
- г/ електрическо дистанционно задействане на задвижващите механизми за инсталации, които редуцират парата за промишлени и отоплителни цели;
- д/ манометър и термометър на паропроводите за свежата и редуцираната пара.

3.1.14. При конструиране задвижването на арматурата на тръбопроводите, да се спазват следните изисквания:

а/ отварянето на арматурата да става с движение на маховика по посока обратна на часовниковата стрелка, а затварянето - по часовниковата стрелка. Необходимо е да се предвиди устройство за заключване /вериги, катинари/, изключващо възможността за въртене на маховика на вентилите и шибърите от некомпетентни лица;

б/ прорезът, в който се движи указателят за отваряне на арматурата, не трябва да ограничава движението му при крайни положения. Крайните положения трябва да бъдат отбелязани с неизтриваеми надписи върху скалата на указателя за отваряне на арматурата.

3.1.15. Температурата на външната повърхност на изолацията да не превишава + 45°C при температура на околната среда + 25°C за тръбопроводи с температура на топлоносителя до 500°C и да не превишава + 48°C - за тръбопроводи с температура на топлоносителя над 500°C.

3.1.16. За тръбопроводи от I категория в местата на завърчните съединения и точките за измерване пълзенето на метала, да се предвидят сменяеми участъци от изолацията.

3.1.17. При изработване проекта на тръбопровода да се предвиди възможност за изпълнението на всички видове контрол, изисквания от настоящия правилник.

### 3.2. ОГЪНАТИ И ЗАВАРЕНИ ЕЛЕМЕНТИ

3.2.1. Радиусът на огъването, определен по оста на тръбата при изработването на нормално огънати колена /отклонения/ компенсатори и други огънати елементи на тръбопровода трябва да бъде по-голям 3,5 пъти от номиналния външен диаметър на тръбата.

Допуска се използването на остроогънати колена /отклонения/ с радиус на огъването не по-малък от външния диаметър на тръбата при условие, че са изработени по метода на горещото изтегляне, шамповане или огъване при помощта на специални устройства, съгласно техническите изисквания.

Не се допуска употребата на колена на гънки /фалти/ за тръбопроводи от I категория.

Не се допуска горещото огъване на тръби от въглеродна стомана при температура, по-ниска от 700°C и прегряването им над 1000°C, а за легирани стомани - при температура, по-ниска от 300°C.

Термообработката на тръбите от легирани стомани след огъване е задължителна.

3.2.2. Отгъняването на стената на огънатите участъци от тръбата, изчислено по формулата

$$B = \frac{S_n - S_{min}}{S_n} \cdot 100 \%,$$

където:

$S_n$  - номиналната дебелина на стената за правата тръба, в мм;

$S_{min}$  - минималната дебелина на стената за огънатия участък на тръбата, в мм;

не трябва да превишава стойностите, определени по техническите изисквания за изделието.

3.2.3. Елиптичността /овалността/ на огънатите участъци от тръбата, изчислена по формулата

$$a = \frac{2(D_{max} - D_{min})}{D_{max} + D_{min}} \cdot 100 \%,$$

където:

$D_{max}$  - максималния външен диаметър на тръбата в мястото на огъването, в мм;

$D_{min}$  - минималният външен диаметър на тръбата в мястото на огъването, в мм,

не трябва да превишава стойностите, определени от техническите изисквания за изделието.

3.2.4. Методиката, редът и обемът на работата при упражняване контрол върху отгъняването на стената и елиптичността при огънати участъци от тръбата се определят от съответните стандарти, технически изисквания и инструкции.

3.2.5. При заваряването на тръби и други елементи с надлъжни заваръчни шевове, последните да бъдат разместени един спрямо друг. При това изместването да бъде не по-малко от трикратната дебелина на заваряваните тръби /елементи/, но и не по-малко от 100 мм /това изискване не се отнася за тръби и елементи с външен диаметър до 100 мм /.

В някои случаи за тръби с двустранен надлъжен шев се допуска разполагането на надлъжните шевове на тръбите и елементите по една ос при условие мястото на пресичането на надлъжните шевове с напречния шев да се подлага на контрол чрез пролъчване.

3.2.6. При челни заваръчни съединения на елементи с различна дебелина на стените, да се осигури плавен преход от по-голямото към по-малкото сечение чрез съответна едностранна или двустранна механична обработка на краищата на по-дебелостенния елемент.

Ъгълът на наклона на повърхността на преходите да не е по-голям от 15°.

При разлика във фактическата дебелина на стените по-малко от 30 % от дебелината на стената на тънкия елемент, но не повече от 5 мм, се допуска извършването на плавен преход за сметка на наклоненото разположение на повърхността на шева.

Дадените ПОЛОЖЕНИЯ не се отнасят за заваръчни съединения на тръби с лети, ковани и шамповани детайли. Ъгълът на прехода на краищата на такива детайли, а също и ъгълът на наклона на повърхността на шевове, да не превишават установените от стандартите, техническите изисквания и инструкции норми.

3.2.7. За напречни челни заваръчни съединения, подлежащи на ултразвуков контрол или местна термична обработка, разстоянието между осите на съседните заваръчни шевове на прави участъци от тръбопровода не трябва да бъде по-малко от кратната дебелина на стената на заваряваните тръби /елементи/, и не по-малко от 100 мм а за тръбопровода от 4-та категория - не по-малко от 50 мм . Когато тръбопроводът има извивки, разстоянието от оста на заваръчния шев до началото на закръгляването трябва да бъде не по-малко от 100 мм .

3.2.8. За напречни челни заваръчни съединения, подлежащи на ултразвуков контрол, дължината на свободния прав участък на тръбата /елемента/ от двете страни на оста на шева / до най-близките заварени детайли и елементи, начало на закръгление, ос на съседен напречен шев и т.н./ да бъде по-голяма от посочените стойности в табл. 1.

Таблица 1

Номинална дебелина на стената на заваряваните тръби /елементи/ $S_n$ , мм	Минимална дължина $l$ на свободния прав участък на тръбата /елемента/ от двете страни от оста на шева, мм
До 15	100
Над 15 до 30	$5 S_n + 25$
Над 30 до 36	175
Над 36	$4 S_n + 30$

3.2.9. За напречни челни заваръчни съединения, подлежащи на местна допълнителна термична обработка, дължината на свободния прав участък на тръбата /елемента/ от двете страни от оста на шева / до най-близките заварени детайли и елементи, начало на огъване, ос на съседен напречен шев и т.н./ трябва да бъде равна или по-голяма от стойността за  $l$  , определена по формулате

$$l = 1,5 \sqrt{(D_n - S_n) S_n}$$

но не по-малка от 100 мм , където:

- $D_n$  - номиналният външен диаметър на тръбата /елемента/, в мм ;
- $S_n$  - номиналната дебелина на стената на правия участък, в мм.

3.2.10. Допуска се при монтажа на остроогънати и шамповано-заварени колена /отклонения/ разположението на напречните заваръчни шевове да бъде до началото на закръгления и остроогънатите колена да се свързват чрез заварка помежду си без прав участък.

3.2.11. При ъглова /Т-образна/ заварка на тръби и щупери с елементите на тръбопроводите, разстоянието от външната повърхност на елемента до началото на извивката на тръбата или до оста на напречния челен шев да бъде:

- а/ за тръби /щупери/ с външен диаметър до 100 мм - равно или по-голямо от външния диаметър на тръбата, но не по-малко от 50 мм ;
- б/ за тръби /щупери/ с външен диаметър 100 мм и по-голям - не по-малко от 100 мм ;

3.2.12. Не се допуска заваръчните шевове на тръбопроводите да лежат върху опорите. Заваръчните съединения на тръбопроводите трябва да бъдат на разстояние от края на опората равно или по-голямо от 200 мм .

### 3.3. ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

3.3.1. При въздушно полагане над улични платна височината на разполагането на тръбопроводите от нивото на земята до външната повърхност на изолацията трябва да бъде не по-малка от 4,5 м ; при пресичане на жп. платна да се спазват нормативните документи на Министерството на транспорта.

Във всички други случаи, когато разстоянието от най-ниската точка на изолацията на тръбопроводе до земята е по-малко от 1,8 м, трябва да се устроят за хората специални места за пресичането им.

3.3.2. Допуска се при надземно полагане на тръбопроводите на естакади или отделно стоящи опори, съвместното полагане на тръбопроводите за пара и гореща вода от всички категории с технологични тръбопроводи с различно предназначение, с изключение при полагане в галерии от естакаден тип, а също и в случаите, когато даденото полагане противоречи на изискванията на други нормативни документи.

3.3.3. Забранява се съвместното подземно полагане на тръбопроводи от I категория с други технологични тръбопроводи.

При подземно полагане на тръбопроводи от II, III и IV категория се допуска съвместното им полагане с други тръбопроводи с изключение на тръбопроводи с химически разяждащи, отровни и лесно възпламеняващи се летливи вещества.

3.3.4. При подземно полагане на тръбопроводите в близост с електрически съоръжения, кабели и жп линии да се спазват изискванията на Правилника за подземните съоръжения и да се вземат мерки против корозия от блуждаещи токове.

3.3.5. Когато чупките на тръбопроводите при безканално полагане се използват за естествена компенсация, необходимо е на съответните участъци, при чупките на тръбопроводите, да се изградят непроходими канали.

3.3.6. При безканално полагане на тръбопроводите в почви, които предизвикват активна корозия на повърхността на тръбите, а така също и в лъсоча почва, задължително е да се предвидят в проекта ефективни предпазни мерки.

3.3.7. При полагане на тръбопроводите в непроходими канали разстоянието между повърхността на изолацията на тръбите и вътрешната повърхност на стените на канала да бъде най-малко 0,15 м.

3.3.8. При полагане на тръбопроводи в полупроходими канали светлата височина на канала не трябва да бъде по-малка от 1,40 м, а широчината на прохода между изолираните тръбопроводи - не по-малка от 0,5 м.

3.3.9. При канално полагане на тръбопроводите разстоянието от повърхността на земята до върха на конструкцията на канала не трябва да е по-малко от 0,5 м.

3.3.10. Всички канали за тръбопроводите да имат наклон най-малко 0,002, обезпечаващ оттичането на проникналата в канала вода.

3.3.11. При полагане на тръбопроводи в проходими канали /колектори/, светлата височина на канала /колектора/ да бъде не по-малка от 2,0 м, а широчината на прохода между изолираните тръбопроводи - не по-малка от 0,6 м.

В местата, където е монтирана спирателната арматура, с цел удобното ѝ обслужване, каналът да бъде достатъчно широк. При съвместно полагане на няколко тръбопровода, взаимното им разположение трябва да осигурява удобно извършване на ремонтните работи и подмяната на отделни части от тръбопровода.

3.3.12. Камерите за обслужване на подземни тръбопроводи да имат светла височина най-малко 2,0 м. Широчината на страничните преходи в камерата, мерена от издадените части на арматурата, да бъде най-малко 0,6 м и разстоянието от изолираната тръба до пода на камерата най-малко 0,35 м.

3.3.13. Камерите за обслужване на подземни тръбопроводи от I, II и III категория да имат не по-малко от 2 входни отвора със стабилни стълби или скоби. За камери с вътрешна площ до 2,5 м<sup>2</sup> се допуска изграждането на един входен отвор. Когато тръбопроводите са съоръжени с чугунена арматура с диаметър над 150 мм камерите за тяхното обслужване, независимо от площта им, трябва да имат не по-малко от 2 входни отвора.

3.3.14. Проходимите канали както по протежението им така и в крайните точки на отделните участъци, да имат входни отвори със стълби или скоби. Разстоянието между отворите да бъде не повече от 300 м, а при полагане в канала и на други технологични тръбопроводи, не повече от 50 м.

3.3.15. Тръбопроводите и носещите метални конструкции да имат противокорозионна защита.

3.3.16. Хоризонталните участъци на тръбопроводите въпреки наличието на провисване между опорите в допустимите граници, да бъдат положени с наклон не по-малък от 0,002 като за тръбопроводите се предвидят дренажни устройства.

3.3.17. Арматурата трябва да се монтира в места, удобни за обслужване и ремонт. При необходимост да се предвиждат стълби и площадки.

3.3.18. Шибърите и вентилите, за отварянето на които се изискват по-големи усилия, се снабдяват с байпаси и механично или електрическо задвижвания.

3.3.19. Монтирената чугунена арматура да бъде предпазена от напрежения на огъване.

#### 3.4. КОМПЕНСИРАНЕ ТОПЛИННИТЕ УДЪЛЖЕНИЯ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

3.4.1. Всеки участък от тръбопровода, разположен между две неподвижни опори, да бъде изчислен на компенсиране топлинните удължения, което се осъществява чрез самокомпенсация или монтаж на компенсатори. Използването на чугунени сълникови компенсатори не се разрешава.

3.4.2. Допуска се употребата на следните видове компенсатори:

а/ огънати П-образни, лирообразни и други нормално огънати тръби от същото предназначение и качество, както и на правите участъци - за тръбопроводи от всички категории;

б/ с остроогънати отклонения, изпълнени съгласно изискванията на т. 3.2.1 от тръби със същото предназначение и качество, както и на правите участъци - за тръбопроводи от всички категории;

в/ шамповани, заварени с два надлъжни заваръчни шева при условие да се извърши 100 %-ен контрол на заварките по безразру-

шителни методи /продълчване или с ултразвук/ - за тръбопроводи от всички категории ;

г/ заварени от сегменти - за тръбопроводи от III-та и IV-категория с външен диаметър над 465 мм ;

д/ салникови, линзови и други типове - за тръбопроводи с работни параметри, допустими за дадения тип компенсатор, съгласно стандартите и отрасловите нормали.

3.4.3. На паропроводите с вътрешен диаметър 150 мм и по-голям и температура на парата 300°C и по-висока да се монтират указатели за преместването с цел контролиране удължението на паропровода и наблюдаване изправното действие на опорите.

### 3.5. ЗАКРЕПВАНЕ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

3.5.1. Носещите конструкции на тръбопровода, неговите опор и подвески /освен пружинните/ да се изчислят на вертикално натоварване от теглото на покрития с изолация и напълнен с вода тръбопровод и на усилията, възникващи вследствие топлинното удължение на тръбопроводите, а при открито полагане на тръбопровода да се вземе под внимание и ветровото натоварване.

3.5.2. Опорите и подвеските на паропроводите може да се изчисляват без да се отчита масата на водата при хидравличното изпитване, но като се вземе под внимание масата на парната среда. При такива случаи да се предвиди използването на специални приспособления за разтоварване на опорите и подвеските при хидравлично изпитване.

3.5.3. Неподвижните опори трябва да се разполагат в зависимост от условията за самокомпенсация на тръбопровода и да се изчисляват на усилията, на които са подложени при най-неблагоприятно натоварване.

3.5.4. При изменение /посока на тръбопровода, в участъци между неподвижни опори и салников компенсатор и в случай на отдалечено разположение на компенсатора от неподвижната опора, трябва да се постави направляваща опора.

### 3.6. ДРЕНИРАНЕ И ОБЕЗВЪЗДУШАВАНЕ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

3.6.1. Разположението и конструкцията на дренажните устройства на тръбопроводите се дават от проектантската организация. При наклон на тръбопроводите по посока на хода на парата, пускови дренажни устройства трябва да има през всеки 400-500 м, а при обратен наклон - през 200-300 м.

3.6.2. Изправването на тръбопроводите да се извършва в ниските точки на всеки участък на тръбопровода, разположен между два шибъра, чрез изпускателни щупери, снабдени със спирателна арматура

3.6.3. За отделяне на въздуха в най-високите точки на тръбопровода да се поставят обезвъздушители.

3.6.4. Всички участъци на паропроводи, които могат да бъдат изключени от магистралата чрез шибъри, вентили и др. подобни, трябва да бъдат снабдени в крайните си точки с щупери с вентили, които да дават възможност за прогряване и продухване на тръбопровода, а при налягане над  $2,2 \text{ М Н/м}^2 / 22 \text{ кгс/см}^2 /$  с щупер с два последователно разположени вентила: спирателен и регулиращ /дренажен/.

Паропроводите с работно налягане  $P_u = 10,0 \text{ М Н/м}^2 / 100 \text{ кгс/см}^2 /$  и по-високо да се осигуряват с щупери с последователно разположен спирателен, регулиращ /дренажен/ вентил и дроселна шайба. Когато прогряването на участъка от тръбопровода се извършва и в двете направления, трябва и продухването на тръбопровода да бъде предвидено от двата края на участъка.

3.6.5. Дренажните устройства да дават възможност за контрол на тяхната работа по време на подгряването на тръбопровода.

3.6.6. Ниско разположените крайни точки на паропроводите и ниско разположените точки по чупките /извивките/ им да се снабдяват с продухателни устройства.

3.6.7. Непрекъснатото отвеждане на кондензата посредством кондензни гърнета или други устройства е задължително за паропроводите с наситена пара и за глухите участъци на паропроводи за прегрята пара.

Кондензатоотводите се поставят в долните точки на паропроводите пред вертикалните участъци, а също така на правите участъци през всеки 400-500 м. Кондензатоотводите, които работят на общ кондензатопровод, трябва да имат обратни клапани.

На паропроводи за прегрята пара кондензатоотводи не се поставят. Непрекъснатото отвеждане на кондензата в ниските точки на паропроводите е задължително независимо от състоянието на парата.

## 4. ИЗРАБОТВАНЕ И МОНТАЖ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

### 4.1. Общи изисквания

4.1.1. Изработването и монтажа на тръбопроводите и елементите им трябва да се извършва от специализирани предприятия, получили разрешение за такава дейност от Главната инспекция за държавен технически надзор, в пълно съответствие с изискванията на този правилник, проекта и техническите условия, съгласувани и утвърдени по реда, установен от министерството /ведомството/, на чието подчинение е проектантската организация или завода-производител.

4.1.2. Строително-монтажните работи при тръбопроводите за пара и гореща вода да се извършват и приемат по правилници, които не противоречат на настоящия правилник и са съгласувани с Главната

инспекция за държавен технически надзор.

4.1.3. Приетата технология за изработване, монтаж и ремонт на тръбопроводите трябва да бъде отразена в технологични карти, регламентиращи обема и реда на изпълнение на всички технологични и контролни операции.

4.1.4. Производствените инструкции / комплексни или по отделни технологични процеси / да бъдат съставени, като се отразят изискванията на настоящия правилник, действащата техническа документация по изработването, монтажа и ремонта на тръбопроводите /междуведомствени и отраслови нормати, техническите изисквания, правила за контрол и др./ и утвърдени по реда, установен от министерството, на чието подчинение е заводът-производител или специализираната монтажна /ремонтна/ организация.

В случаите, когато междуведомствената или отраслова техническа документация съдържа всички необходими указания по изработването, монтажа и ремонта на тръбопроводите, съставянето на производствени инструкции не е задължително.

4.1.5. Монтажната организация е задължена да проверява наличието на сертификати, клейма и маркировки за всички постъпващи на монтажната площадка материали, полуфабрикати и др., употребявани за изработването на тръбопроводите.

4.1.6. Детайлите и елементите от легирана стомана, необходими за монтирането на тръбопроводите, преди да се предадат за монтаж от завода-производител, трябва да бъдат подложени на контрол чрез безразрушителни методи.

4.1.7. Лятата и кована арматура и фасонни части от легирана стомана, предназначени за заварка към тръбопроводите, трябва да имат заварени към тях при заводски условия отрезки от тръби с дължина най-малко 100 мм, за тръби с диаметър до 150 мм и най-малко 200 мм - за тръби с диаметър над 150 мм.

4.1.8. Подвижните опори да осигуряват свободно плъзгане на тръбопровода и да изключват всякаква възможност за зацепване или изкривяване на взаимноразместящите се части. Шейните на ролковите подвижни опори да лежат по цялата повърхност на подпорната конструкция, а подвижната плоскост на ролковите опори - плътно върху ролките без пролуки.

4.1.9. При неподвижните опори тръбата да приляга плътно, без пролуки. Не се допуска движение на тръбата по оста и в странична посока.

4.1.10. Салниковите компенсатори трябва да се монтират точно по оста на тръбопровода и да имат ограничителни устройства, възпрепятстващи изваждането на втулката от тялото при скъсване на неподвижните опори.

4.1.11. При монтаж П-образните компенсатори да бъдат разтегнати до размера, посочен в проекта, като заваряването им към тръбопровода се извършва след свързването му с неподвижните опори и след проверка разтягането на всеки компенсатор, за което се съставя акт.

4.1.12. При фланцови съединения с непосредствено заваряване на фланците към тръбите и чрез пръстени, краищата на тръбите не трябва да излизат извън плоскостите на фланците и пръстените.

4.1.13. Не се допуска употребата на скосени и двойни уплътнители на фланците.

4.1.14. Необходимо е при монтажа да се извърши предварителен технически външен преглед на арматурата, като се провери: отливката на корпуса да бъде без пукнатини, кухини и шупли, уплътняващите пръстени да бъдат без драскотини, набивания и побитости шпинделът да се движи свободно във втулката и нарезът му да бъде без набивания и побитости. Не се допуска употребата на памучни и калцишни набивки в салниците.

4.1.15. Контролно-измервателните прибори се монтират съгласно проекта. Не се допуска монтирането на приборите по задънени участъци от тръбопровода и извън тръбопровода върху байпасни или други спомагателни устройства, през които няма редовна циркулация.

4.1.16. За качеството на монтажа или ремонта, за изработването на тръбопровода и елементите му по проекта и изискванията на настоящия правилник отговарят завода-производител, монтажната /ремонтирната/ организация.

4.2. Заваряване на тръбопроводите

4.2.1. При изработването, монтажа и ремонта на тръбопроводите и елементите им се допуска прилагането на всички промишлени методи за заваряване, осигуряващи необходимото качество на заваръчните съединения в съгласие с изискванията на този правилник. Заваръчните работи трябва да се извършват според изискванията на Правилника по техническа безопасност и хигиена на труда при работа с електрозаваръчните съоръжения.

Технологическият процес на заваряването и реда за контролирането, а също така режимите и начините за термообработването на заваръчните шевове /когато това е необходимо да се извърши/ да се установят с производствени инструкции, разработени от завода-производител или монтажната организация.

4.2.2. За заваръчни работи по изработването, монтажа и ремонта на тръбопроводите се допускат заварчици съгласно Правилника за подготовка на изпълнителски, контролни и ръководни кадри по електродъгово заваряване /Д.в. бр. 55 от 1965 г./.

4.2.3. Механичните свойства на електродите се удостоверяват със сертификати на завода-производител, каквито трябва да има към всяка партида, постъпващи на обекта електроди и тел за заварка.

Преди използването на заваръчните материали и защитни газове да се извърши проверка на качеството им по реда, установен от техническите изисквания и производствените инструкции по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

Употребата на нови добавъчни материали, флюсове и защитни газове се разрешава от Главната инспекция за държавен технически надзор само след потвърждаване на тяхната технологичност при заваряване на реални изделия, проверка на целия комплекс от изисквани свойства на заваръчните съединения /включително свойствата на метала на шева/ и положително заключение на съответния научноизследователски институт.

4.2.4. При изработването на тръбопроводи, заваряването на елементи, предназначени за работа под налягане, да се изпълнява при температура на околната среда над 0°C.

При монтажа се допуска заваряване на тръбопроводи при температура на околната среда, по-ниска от 0°C, като се спазват условията по табл. 2.

Таблица 2

Стомана	Дебелина на заваряваните елементи mm	Минимална температура на околната среда, при която се допуска заваряването, °C	Допълнителни условия за заваряване при отрицателна температура
Въглеродна стомана с горна граница на съдържание на въглерод по ВДС, ГОСТ или ТУ не повече от 0,24 %	≤ 16	- 20	Съпътстващо загряване на съединението до 150 ± 50°C
	> 16	- 20	
Въглеродна стомана с горна граница на съдържание на въглерод по ВДС, ГОСТ или ТУ над 0,24 % и легирана стомана	Според изискванията на производствените инструкции по заваряване и контрол на заваръчните съединения		

4.2.5. По време на дъжд, снеговалеж и вятър заваръчните работи могат да се извършват само с употребата на съответни приспособления за защита мястото на заварките от валежи и вятър.

4.2.6. При монтаж на елементите за заваряване, геометричните размери на съединенията /ъгъл на скосяване на краищата, разстояние между тях, ъгъл на пречупване на осите и др./ да отговарят на изискванията на производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

За челни заваръчни съединения на тръбите максималното допустимо изместване на краищата да не превишава следните стойности:

Дебелина на стената на тръбата, mm	Изместване на краищата mm
До 3	0,2 S
Над 3 до 6	0,1 S + 0,3
Над 6 до 10	0,15 S
Над 10 до 20	0,05 S + 1,0
Над 20	0,1 S, но не повече от 3 mm

Тези изисквания не са задължителни за заварени тръби с различна дебелина на стените при условие, че е осигурен плавен преход от едното сечение към другото, за сметка на наклоненото разположение на повърхността на шева съгласно изискванията на т. 3.2.6.

4.2.7. Краищата на тръбите и прилягащите външни и вътрешни повърхности, преди заваряването им да бъдат почистени от ръжда и замърсявания до метален блясък на разстояние не по-малко от 10 mm от двете страни на заваръчния шев.

4.2.8. Прихващането да бъде изпълнено от заварчиците, които ще изпълняват самите заварки, или пък от заварчици със същата квалификация, с употребата на същите електроди /заваръчни материали/.

Необходимостта и режимът на подгрязане при изпълнение на прихващането, да са регламентирани от производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения в зависимост от вида и дебелината на основния метал и марката на използвания добавъчен материал.

4.2.9. Преди да се пристъпи към изпълнение на заваръчния шев да се провери качеството на монтажа и прихващането на съединяваните елементи, а също така и състоянието на подлежащите на заваряване краища и прилягащите към тях повърхности.

4.2.10. Необходимостта и режимът на предварителното и съпътстващото подгрязане при заваряването да са регламентирани от производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения в зависимост от марката на материала и дебелината на заваряваните елементи на тръбопровода.

#### 4.3. Термична обработка

4.3.1. При производството на елементи на тръбопроводите се употребяват основна термична обработка, в резултат на която мате-

риалът придобива структура и свойства, необходими за осигуряване якостната характеристика, приета при изчисленията, и допълнителна термична обработка, необходима за възстановяване свойствата на материала в конструкциите и за премахване на остатъчните напрежения след технологическите операции.

4.3.2. На основна термообработка да се подлагат всички полуфабрикати. Готови изделия се подлагат на основна термообработка в случаи, когато технологическият процес за производство на изделието предизвиква недопустими изменения в свойствата и структурата на материала на полуфабриката и когато полуфабрикатът не е бил подложен на необходимата термообработка.

Видът и режимът на основната термична обработка /отгряване, нормализация, нормализация с последващо отпускане и др./ се установяват от стандартите или техническите изисквания за съответните марки стомана.

4.3.3. Допълнителна термична обработка се извършва в случаите, предвидени в съответните технически изисквания, производствени инструкции и този правилник.

4.3.4. Допълнителната термична обработка след огъване на тръбите е задължителна:

а/ за тръби от аустенитна стомана /независимо от големината на външния диаметър и радиуса на огъване/;

б/ във всички други случаи, когато такава обработка е предвидена по техническите условия за изработване.

4.3.5. При местна допълнителна термообработка на огънатите тръби да се извършва едновременно нагряване на целия огънат участък и граничиците с него прави участъци с дължина не по-малка от петкратната дебелина на стената на тръбата, но не по-малка от 100 мм от всяка страна.

4.3.6. Видът и режимът на термообработката на заваръчните съединения трябва да бъде определен от техническите условия или производствената инструкция по заваряване и термообработка.

Необходимостта от термообработване на елементите след заваряването им при употреба на нови марки легирани стомани се определя при решението за употребата на посочената марка стомана.

4.3.7. Допълнителната термообработка на заваръчни съединения на тръбопроводи е задължителна в следните случаи:

а/ за челни заваръчни съединения на елементите на тръбопроводи от въглеродна стомана при дебелина на стената над 36 мм;

б/ във всички други случаи, когато такава обработка е предвидена по техническите условия или производствената инструкция по заваряване.

4.3.8. При местна допълнителна термообработка на челни заваръчни съединения на тръбите да се извършва едновременно нагряване на метала на шева на граничиците с него от двете страни участъци от основен метал по целия периметър. Минималната ширина на нагряваните участъци основен метал се определя от техническите условия и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения в зависимост от дебелината на стената и диаметъра на заваряните тръби.

4.3.9. Използването за нагряване на изделията оборудване във всички случаи да осигурява:

а/ възможност за строго спазване на зададените температурни режими, установени от техническите условия и производствените инструкции по заваряване и термообработка;

б/ равномерно нагряване на метала по целия обем на изделието, огъването или заваръчното съединение /включително участъците съгласно т.т. 4.3.5 и 4.3.8/.

4.3.10. Температурният режим на нагряване, продължителността на нагряването и охлаждането на изделията и елементите с дебелина на стената над 20 мм трябва да се регистрират с помощта на самопишещи устройства.

4.3.11. По време на термообработката да се спазват условията, осигуряващи свободно разширение на изделието и предпазването му от пластични деформации под действието на собственото тегло.

4.4. Технически контрол и надзор на заваръчните съединения

4.4.1. Заводът-производител, монтажните и ремонтни организации, които извършват заварките на тръбопроводите и елементите им, са задължени да упражняват такива видове и обем на контрол, които да гарантират високо качество и експлоатационна сигурност на заваръчните съединения. При това контролът по обем не трябва да бъде по-малък от предвидения в този правилник.

4.4.2. Всички заваръчни съединения, с изключение на съединенията на тръби с дебелина на стените 6 мм и по-малка, изпълнявани в заводски или монтажни условия, трябва задължително да имат определен щемпъл /клеймо/, позволяващ да се установи фамилията на заварчика, изпълнил заваряването.

Системата на означаване /поставяне на щемпъл/ се установява от производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения, като се спазва еднаквото означаване на заваръчните съединения на съответните елементи и отнасящите се към тях контролни заваръчни съединения /плочки, челни заварки и др./.

4.4.3. При монтаж на тръбопроводи от I категория да се съставят монтажни формуляри за монтажно-заваръчните работи.

Формулярът трябва да съдържа:

- а/ схема на разположение и номерация на всички детайли, елементи и заваръчни съединения на тръбопровода;
- б/ марка на стоманата, номера на плавките и номера на тръбите, от които са изработени детайлите и елементите на тръбопровода;
- в/ марки и размери на използваните при заварката допълнителни материали;
- г/ режим на термообработка на тръбите, детайлите, огъванията и заваръчните съединения;
- д/ видове контрол и резултати от извършения контрол чрез безразрушителни методи на тръбите, детайлите, огъванията и заваръчните съединения;

е/ щемпъл на заварчика, изпълнил заваръчните съединения.

4.4.4. Контролът върху заваръчните съединения на тръбопроводите обхваща:

- а/ външен преглед на всички заваръчни съединения;
- б/ ултразвукова дефектоскопия;
- в/ пролъчване /с рентгенови или гама-лъчи/;
- г/ механични изпитвания на образци, изрязани от контролните заваръчни съединения;
- д/ металографски изследвания на образци, изрязани от контролните заваръчни съединения;
- е/ хидравлично изпробване на изделието;
- ж/ други методи /стилоскопия, измерване на твърдостта, капиларна дефектоскопия и т.н./, ако са предвидени в производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.5. Контролът на качеството на заваръчните съединения да се провежда след извършване на термичната обработка /ако тя е задължителна за даденото заваръчно съединение/ от правоспособни дефектоскописти, притежаващи редовна квалификационна книжка.

4.4.6. Резултатите от извършения контрол на заваръчните съединения по всички методи трябва да бъдат отразени в съответни документи /дневници, карти, формулари и др./, които се представят в местните инспекции за технически надзор.

4.4.7. Външен преглед

4.4.7.1. Външен преглед на заваръчните шевове се извършва за установяване на следните възможни дефекти:

- а/ изместване /пречупване/ или неперпендикулярност на осите на съединяваните елементи;
- б/ разместени краища на съединяваните елементи;

в/ отклонения от посочените в работния проект, нормалите, техническите условия и инструкциите по заваряване, размери и форма на заваръчните шевове /по височина, катет, широчина на шева, равномерност на усилването и др./;

г/ повърхностни пукнатини в шева или в зоните на термично влияние;

д/ недозаварявания /непровари/ натрупвания на метал, прогаряния, незаварени кратери, подрези, шупли, пори и други технологични дефекти.

4.4.7.2. Преди външния преглед повърхностите на заваръчния шев и на граничещите с него участъци основен метал на широчина не по-малко от 20 мм от двете страни на шева трябва да бъдат почистени от шлак и други замърсявания, които затрудняват прегледа.

4.4.7.3. Прегледът на заваръчните съединения да се извършва по цялото им протежение в съгласие с изискванията на БДС 2648-70, техническите изисквания за изработване на тръбопроводите и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.7.4. Оценката на качеството на заваръчните съединения от направения външен преглед да се определя съгласно изискванията на този правилник, техническите изисквания за изработване на тръбопроводите и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.8. Ултразвукова дефектоскопия и пролъчване

4.4.8.1. Ултразвуков контрол и пролъчване се извършват с цел да се открият в заваръчните съединения възможни вътрешни дефекти /пукнатини, непровари, шлакови включвания, пори и др./.

4.4.8.2. Ултразвуковият контрол на заваръчните съединения трябва да се извършва съгласно БДС 9234-74 и други действащи стандарти, а при липса на такива - с инструкция, разработена от специализирана организация по дефектоскопия и съгласувана с Главната инспекция за технически надзор.

4.4.8.3. Контролът на заваръчни съединения чрез пролъчване да се извършва съгласно БДС 3113-72 и производствените инструкции по рентгено - и гама графичане.

4.4.8.4. На задължителен ултразвуков контрол за тръбопроводите /и елементите им/ от перлитна и мартензит-феритна стомана подлежат:

а/ всички челни заваръчни съединения за тръбопроводите от I и II категория с дебелина на стената 6 мм и повече - по цялата дължина на съединението, с изключение на заваръчните съединения при отливките, съгласно БДС 10037-72.

б/ други заваръчни съединения, за които ултразвуковият контрол е предвиден по технически условия и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

Всички заваръчни съединения на тръбите се контролират с ултразвук от двете страни, а на тръбите с отлети и други фасонни части - от едната страна /откъм страната на тръбата/.

4.4.8.5. Ултразвуков контрол или пролъчване за изделията от перлитна и мартензито-феритна стомана трябва да се извършва на:

а/ всички надлъжни заваръчни съединения за тръбопроводи от всички категории и техните детайли и елементи - по цялата дължина на съединението ;

б/ всички напречни челни заваръчни съединения на тръбопроводи от I категория с външен диаметър 200 мм и по-голям, и дебелина на стената до 15 мм - по цялата дължина на съединението ;

в/ изпълнените чрез електродъгова и газова заварка напречни челни заваръчни съединения за тръбопроводи от I категория с външен диаметър до 200 мм при дебелина на стената, по-малка от 15 мм и за тръбопроводи от II категория с външен диаметър 200 мм и по-голям и дебелина на стената до 15 мм , като на контрол се подлагат най-малко 20 % /но не по-малко от пет челни съединения/ от общия брой еднотипни \* / челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик - по цялата дължина на съединението ;

г/ изпълнените чрез електродъгова и газова заварка напречни челни заваръчни съединения за тръбопроводи от I категория с външен диаметър до 200 мм при дебелина на стената, по-малка от 15 мм , като на контрол подлежат най-малко 10 % /не по-малко от четири челни съединения/ от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик - по цялата дължина на съединението ;

д/ изпълнените чрез електродъгова и газова заварка напречни челни заваръчни съединения за тръбопроводи от III-та категория, като на контрол подлежат най-малко 5 % /не по-малко от три челни съединения/ от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик - по цялата дължина на съединението ;

\* Към еднотипните челни съединения следва да се отнасят напречните челни заваръчни съединения на тръби /щупери/ от същата марка стомана със съотношение на максималните и минимални външни диаметри и дебелини на стените не по-голямо от 1,65 /в границите за един тип/ при условие, че всички заваръчни съединения имат еднаква конструкция и форма на обработените краища и са изпълнени по един и същ технологичен процес. За челно заварени тръби с външен диаметър над 450 мм съотношението на диаметрите може да не се взема под внимание.

е/ изпълнените чрез електродъгова и газова заварка напречни челни заваръчни съединения за тръбопроводи от IV-та категория, като на контрол подлежат най-малко 3 % /не по-малко от две челни съединения/ от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик - по цялата дължина на съединението ;

ж/ всички ъгли и T-образни заваръчни съединения за детайли и елементи на тръбопроводи с външен диаметър на заваряваните щупери /тръби, крайници/ 133 мм и по-голям при дебелина на стената им 15 мм и повече - по цялата дължина на съединението ;

з/ ъглите и T-образни заваръчни съединения за детайли и елементи на тръбопроводи с външен диаметър на заваряваните щупери /тръби, крайници/ до 133 мм , а също така 133 мм и по-голям при дебелина на стената до 15 мм , напречните челни заваръчни съединения на лети тръбни елементи с лети детайли /т. 4.4.8.4а/, а също така други заваръчни съединения, непосочени тук - в количество определено от техническите изисквания и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

Изискванията, посочени в подточки "д" и "е", относно количеството на подлежащите на контрол заваръчни съединения са в сила и за заваръчните съединения за тръбопроводи от III-та и IV-та категория с външен диаметър до 465 мм . За тръбопроводи с по-голям диаметър количеството на контролираните заваръчни съединения се определя от специални технически изисквания.

4.4.8.6. Методът за упражняване контрол /ултразвукова дефектоскопия или пролъчване/ на заваръчните съединения, посочени в т. 4.4.8.5, да се избира в зависимост от възможността да се осигури пълно и точно откриване на недопустимите дефекти, като се вземат под внимание физическите свойства на метала, доколкото е свършена и усвоена методиката за контрол на даден вид заваръчни съединения за конкретни изделия.

4.4.8.7. Напречните челни съединения на заварени секторни отклонения за тръбопроводи от III и IV категория подлежат на ултразвуков контрол или пролъчване, като контролираното количество от общия брой заваръчни съединения в сравнение с нормите, установени в т. 4.4.8.5 "д" и "е" се утроява, при удвоен минимален брой контролирани съединения.

4.4.8.8. За изделия от аустенитна стомана, а също така в местата на свързване на елементи от аустенитна стомана с елементи от перлитна или мартензито-феритна стомана на задължително пролъчване подлежат:

а/ всички челни заваръчни съединения на тръбопроводите /с изключение на съединенията, изпълнени чрез контактна заварка/ - по цялата дължина на съединението ;

б/ всички челни заваръчни съединения на лети елементи, а също така тръби с лети детайли - по цялата дължина на съединението;

в/ всички ъглови и Т-образни съединения на детайлите и елементите на тръбопроводи с външен диаметър на заваряваните щупери /тръби, накрайници/ 108 мм и по-голям /независимо от дебелината на стената/ - по цялата дължина на съединението;

г/ други заваръчни съединения, необхванати в подточка "а", "б" и "в" - съгласно техническите изисквания и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.8.9. Преди пролъчване съответните участъци на заваръчното съединение да се маркират. Аналогична маркировка трябва да има и на контролните рентгено - и гамаснимки.

4.4.8.10. Предвиденият в този правилник обем на контрол чрез ултразвукова дефектоскопия и пролъчване може да бъде намален след съгласуване с местните инспекции за технически надзор в случай на масово производство от предприятието /монтажната организация/ на еднотипни изделия при неизменен технологически процес, специализиране на заварчиците на определени видове работи и високо качество на заваръчните съединения, потвърдено от резултатите на контрола за период не по-малък от една година.

4.4.8.11. Оценката на качеството на заваръчните съединения от извършения ултразвуков контрол и пролъчване се определя съгласно изискванията на настоящия правилник, техническите изисквания за изработване на тръбопровода и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения или в съответствие със специални норми за бракуване по данни от ултразвуковата дефектоскопия, съгласувани с Главната инспекция за държавен технически надзор.

4.4.8.12. При откриване на недопустими дефекти в заваръчните съединения, подложени на контрол в количество до 100 % от общия брой заваръчни съединения, чрез ултразвукова дефектоскопия или пролъчване, всички еднотипни съединения изпълнени от даден заварчик, за тръбопроводи от I и II категория, подлежат на задължителен контрол по същия метод /по цялата дължина на съединението, с изключение на недостъпните за контрол участъци на отделни съединения/, а за тръбопроводи от III и IV категория се извършва допълнителен контрол, като количеството контролирани съединения в сравнение с установените норми се утроява. Ако при допълнителния контрол бъдат намерени недопустими дефекти, то на контрол се подлагат всички шевове на тръбопровода, заварени от дадения заварчик.

4.4.8.13. Ултразвуковата дефектоскопия и пролъчването, и съгласуване с Главната инспекция за държавен технически надзор гат да бъдат заменени с други ефективни методи за контрол без разрушаване.

4.4.9. Механични изпитвания и металографски изследвания

4.4.9.1. На механични изпитвания се подлагат челните заваръчни съединения с цел якостните и пластичните им свойства да отговарят на изискванията на настоящия правилник и техническите изисквания за изработване на тръбопроводите.

Основни механични изпитвания са:

- а/ изпитване на опън;
- б/ изпитване на огъване или сплескване;
- в/ изпитване на ударна жилавост.

Изпитването на опън не е задължително за напречни заваръчни съединения при условие, че тези съединения са били подложени на 100 %-ен контрол чрез ултразвукова дефектоскопия или пролъчване.

Изпитването на ударна жилавост не е задължително за заваръчни съединения на тръбопроводи от II, III и IV категория, а също така за всички заваръчни съединения с дебелина на стената на тръбата и детайлите под 12 мм

4.4.9.2. На металографско изследване подлежат челните, Т-образните и ъглови заваръчни съединения с цел откриване на възможни вътрешни дефекти /пукнатини, непровари, пори, шлакови и неметални включвания и др./, а също така участъци със структура на метала, оказваща отрицателно въздействие върху свойствата на заваръчните съединения.

Металографското изследване не е задължително за:

а/ Заваръчни съединения, изпълнени чрез електродъгова заварка при тръбопроводи от перлитна стомана, при условие, че тези съединения са подложени на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или пролъчване;

б/ челни заваръчни съединения, изпълнени чрез електродъгова заварка за тръбопроводи от III и IV категория.

4.4.9.3. Механичните изпитвания и металографските изследвания на заваръчните съединения на тръбопроводите и елементите им се извършват на образци, изработени от контролните заваръчни съединения, или производствените заваръчни съединения, изрязани от изделията.

Контролните заваръчни съединения да са идентични с контролираните производствени заваръчни съединения по марка на стоманата, размер на тръбите, конструкция и вид на съединението, а съ-

що така по форми на обработката на заваряваните краища и да са изработени по технологичния процес, използван при изработката на тръбопровода /един и същ метод на заваряване, използване на едни и същи заваръчни материали, един и същ режим и т.н./. Контролните заваръчни съединения да са изпълнени през същия период от време, когато са изпълнени и контролираните производствени съединения.

Термообработката на контролните заваръчни съединения да се извършва съвместно с тази на изделието /при обща термообработка в пещ/ или отделно /при местна допълнителна термообработка на заваръчните съединения/, като се използват същите методи за нагряване и охлаждане и при същите температурни режими.

4.4.9.4. От всеки контролен челен заваръчен шв /пленка/ да се изрежат:

а/ два образца за изпитване на опън /с изключение на заваръчни шевове, за които съгласно т. 4.4.9.1 това изпитване не е задължително/;

б/ два образца за изпитване на огъване;

в/ три образца за изпитване на ударна килавост/ с изключение на заваръчни шевове, за които съгласно т. 4.4.9.1 това изпитване не е задължително/;

г/ образци /шлифове/ за металографско изследване - най-малко един при контролиране заваръчните съединения на елементите на тръбопровода от въглеродна и нисколегирана стомана и най-малко два при контролиране заваръчните съединения на елементите от високолегирана стомана /с изключение на заваръчните съединения, за които съгласно т. 4.4.9.2 металографското изследване не е задължително/.

От контролните ъглови и Т-образни заваръчни съединения се изрязват само образци за металографско изследване.

4.4.9.5. Механичните изпитвания на контролни челни съединения на тръби с условен диаметър до 100 мм и дебелина на стената по-малка от 12 мм се допуска да се извършват както на отделни образци, изрязвани от съединението съгласно изискването на т.4.4.9.4, така и на целите челни съединения със снемане на усилването на шва и отстраняване на гръбевините. В последния случай изпитването на огъване се заменя с изпитване на сплескване, а минималният брой контролни челни съединения изпитвани както на сплескване, така и на опън, не трябва да бъде по-малко от едно за всяко от посочените изпитвания. При това металографското изследване се извършва на специално заварявани контролни челни съединения.

4.4.9.6. Образците, подлагани на механични изпитвания, трябва да отговарят на изискванията на БДС 2649-69.

4.4.9.7. За проверка на механичните свойства и за металографско изследване на напречни челни заваръчни съединения, изпълнени чрез електродъгова заварка на тръбни елементи и контролирани чрез изрязване и изпитване на отделни образци, съгласно т. 4.4.9.5, трябва да бъдат заварени контролни челни съединения:

а/ за заваръчни съединения на тръбопровода от перлитна стомана /въглеродна и нисколегирана/, подлагани на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или пролъчване - не по-малко от едно за всички еднотипни челни съединения за всеки тръбопровод, изпълнявани в дадено предприятие /организация/, независимо от броя на заварчиците, изпълнили заварките;

б/ за заваръчни съединения на тръбопровода от перлитна стомана, подлагани на контрол в непълен обем чрез ултразвук или пролъчване - не по-малко от едно за еднотипните челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик;

в/ за заваръчни съединения на тръбопровода от аустенитна и мартензит-феритна /високолегирана/ стомана, подлагани на 100 %-ов контрол чрез ултразвук или пролъчване - не по-малко от 1 % /но не по-малко от едно челно съединение/, а за аналогични заваръчни съединения, контролирани чрез ултразвук или пролъчване в непълен обем - не по-малко от 2 % /но не по-малко от две челни съединения/ от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик.

В случай, че няма възможност за изрязване на всички предвидени по т. 4.4.9.4 образци от всяко контролно челно съединение за тръби с малък диаметър<sup>\*</sup>, необходимият брой образци да се изрежат от две или няколко контролни челни съединения. При това, така определените тук /4.4.9.7/ брой заварени контролни челни съединения трябва съответно да се увеличи.

4.4.9.8. За проверка на механичните свойства и металографско изследване на напречни челни заваръчни съединения, изпълнени чрез електродъгова заварка на тръби с малък диаметър и контролирани чрез изпитване на цялото челно съединение съгласно т. 4.4.9.5, броят на контролните челни съединения трябва да бъде:

а/ за заваръчни съединения на тръбопровода от перлитна стомана, подлагани на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или пролъчване - не по-малко от едно /за изпитване на сплескване/ за всичките еднотипни челни съединения на всеки тръбопровод, изпълнявани от дадено

<sup>\*</sup> За тръби с малък диаметър се считат тръбите с условен диаметър, по-малък от 100 мм.

предприятие /организация/, независимо от броя на заварчиците, изпълнили заварките;

б/ за заваръчни съединения на тръбопроводи от перлитна стомана, подлежащи на контрол чрез ултразвук или пролъчване в непълнен обем - не по-малко от три /за тръбопроводи от III и IV категория - не по-малко от две /за еднотипните челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик /при това най-малко по едно челно съединение за изпитване на опън и сплескване, и не по-малко от едно челно съединение за металографско изследване, като последното се отнася само за тръбопроводи от I и II категория;

в/ за заваръчни съединения на тръбопроводи от аустенитна и мартензитоферитна стомана, подлагани на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или пролъчване - не по-малко от 1,5 % от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик /при това не по-малко от 0,5 %, но най-малко едно челно съединение за изпитване на сплескване и не по-малко от 1 %, но най-малко едно челно съединение за металографско изследване/;

г/ за заваръчни съединения на тръбопроводи от аустенитна и мартензитоферитна стомана, подлежащи на контрол чрез ултразвук или пролъчване в непълнен обем - не по-малко от 4 % от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик /при това не по-малко от 1 %, но най-малко по едно челно съединение за изпитване на опън и на сплескване и не по-малко от 2 %, но най-малко две челни съединения за металографско изследване/.

4.4.9.9. За проверка на механичните свойства и за металографско изследване на напречни заваръчни съединения, изпълнени чрез челна контактна заварка на тръби с малък диаметър и подлагани на контрол чрез изпитване на целите челни съединения съгласно т.4.4.9.5, броят на контролните челни съединения /независимо от марката на стоманата/ трябва да бъде:

а/ при изпълнение на заваръчните съединения на тръбопроводите на обикновени челнозаваръчни машини - не по-малко от 2 % от общия брой производствени съединения, изпълнени от всеки заварчик на една и съща машина при един и същ режим, на тръби с еднакви размери и марка на стоманата, за една смяна /при това не по-малко от 0,5 %, но най-малко по едно челно съединение на изпитване на опън и на сплескване и не по-малко от 1 %, но най-малко едно челно съединение за металографско изследване/;

б/ при изпълнение на заваръчните съединения на тръбопроводи на автоматични електрозаваръчни машини, за челни заварки при

които за всяка смяна се извършва проверка на качеството на настройката им чрез експресни изпитвания на контролни образци:

- за изпитване на опън и огъване /сплескване/ - не по-малко от 6 /най-малко по 3 за всеки вид изпитване/ за всички аналогични челни съединения на тръбопровода, заварени в дадено предприятие, независимо от броя на машините и заварчиците изпълнили заварките;

- за металографско изследване - не по-малко от 0,5 % /но най-малко две челни съединения/ от общия брой производствени челни съединения, изпълнени на една машина при определена настройка за тръби с еднакви размери и марка на стоманата, за време не повече от едно денонощие.

В случай че механичните изпитвания и металографското изследване на заваръчните съединения, изброени по-горе, се извършва чрез изрязване и изпитване на отделни образци, съгласно т. 4.4.9.4, то предвиденият общ брой на заваръчните контролни челни съединения може да се намали два пъти /с изключение на съединенията, заварявани за металографско изследване по подточка "б"/.

Изложеното по-горе не се отнася за контролни челни съединения на тръби, чиито размери не позволяват да се изрежат всички необходими образци от всяко челно съединение. В такъв случай контролните челни съединения се заваряват в количество, както се изисква, /т. 4.4.9.9/, а необходимият брой образци се изрязват от всяка двойка челни съединения.

4.4.9.10. За проверка на механичните свойства и за металографско изследване на напречни челни заваръчни съединения, изпълнени чрез газова заварка на тръби с малък диаметър и контролирани чрез изпитване на целите челни съединения съгласно т. 4.4.9.5, броят на заварените контролни челни съединения /независимо от марката на стоманата/ трябва да бъде:

а/ за заваръчни съединения на тръбопроводи, подлагани на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или пролъчване - не по-малко от 2% от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик /при това най-малко по 1 %, но не по-малко от едно челно съединение за изпитване на сплескване и за металографско изследване/;

б/ за заваръчни съединения на тръбопроводи, подлагани на контрол чрез ултразвук или пролъчване в непълнен обем - не по-малко от 4 % от общия брой еднотипни челни съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик /при това най-малко по 1 %, но не по-малко от едно челно съединение за изпитване на опън и на сплескване и не по-малко от 2 %, но най-малко две челни съединения за металографско изследване/.

В случай че проверката на механичните свойства и металографското изследване на заваръчните съединения, изброени по-горе, се извършва чрез изрязване и изпитване на отделни образци съгласно т. 4.4.9.4, предвиденият общ брой контролни челни съединения може да се намали два пъти, но не по-малко от едно челно съединение /по подточка "а"/ и най-малко до две челни съединения /по подточка "б"/.

Изложеното по-горе не се отнася за контролни челни съединения на тръби, чиито размери не позволяват изрязването на предвидените по т. 4.4.9.4 образци от всяко челно съединение. В такъв случай контролните челни съединения се заваряват в количество, както се изисква от тази точка, но не по-малко от две челни съединения /по подточка "а"/ и не по-малко от четири челни съединения /по подточка "б"/, като необходимият брой образци се изрязва от всяка двойка челни съединения.

**4.4.9.11.** За металографско изследване на ъгли и Т-образни заваръчни съединения /с изключение на посочените в т. 4.4.9.2а/, изпълнени чрез електродъгова заварка на тръбопроводи от перлитна стомана, броят на заварените контролни съединения трябва да бъде:

а/ за заваръчни съединения на тръбопроводи с щуцери /или тръби/ - не по-малко от 1 % /най-малко едно съединение/ от общия брой еднотипни <sup>ж)</sup> съединения на тръбопровода, изпълнени от всеки заварчик;

б/ за заваръчни съединения на тръби с фланци и плоски дъна /тапи/, а също и за други ъгли и Т-образни заваръчни съединения на посочени по-горе - броят се определя съгласно **техническите изисквания и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.**

<sup>ж)</sup> За еднотипни ъгли и Т-образни съединения се считат съответните заваръчни съединения на тръби с щуцери /тръби/, а също така с плоски елементи /фланци, дъна и др./ от една и съща марка на стоманата със съотношение на максималните и минимални външни диаметри и дебелина на стените на заваряваните щуцери /тръби/ не повече от 1,35 при условие, че всичките заваръчни съединения имат еднаква конструкция и оформление на кръищата и са изпълнени по един и същ технологичен процес. При това за елементите на тръби, колектори, фланци и др. с външен диаметър над 450 mm съотношението на диаметрите може да не се взема под внимание, а съотношението на дебелината на елементите, на които се заваряват щуцери /тръби/ се допуска да достигне до 2.

**4.4.9.12.** За металографско изследване на ъгли и Т-образни заваръчни съединения, изпълнени чрез електродъгова заварка на елементи от аустенитна и мартенситоферитна стомана, а също така за изпълнените чрез газова заварка /независимо от марката на стоманата/, броят на съответните контролни заваръчни съединения трябва да бъде:

а/ за заваръчни съединения, подлагани на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или пролъчване - същият както и за заваръчните съединения на елементи от перлитна стомана по т. 4.4.9.11;

б/ за заваръчни съединения, подлагани на контрол чрез ултразвук или пролъчване в непълн обем - броят се удвоява /най-малко две съединения/ в сравнение с предвидения по т. 4.4.9.11.

**4.4.9.13.** При едновременно изработване или монтаж в предприятието или на обекта на няколко тръбопровода /или детайли и елементи за различни тръбопроводи/ с еднотипни заваръчни съединения, предвиденото по т.т. 4.4.9.7 - 4.4.9.12 количество контролни заваръчни съединения, изпълнявани за проверка на механичните свойства и за металографско изследване, се допуска да бъде отнесено не за един, а за цялата партида /серия/ тръбопроводи.

При това в една партида могат да бъдат обединени до 15 тръбопровода при условие, че цикълът на изработване на цялата партида по монтаж-заваръчните работи, термообработката и контрола на заваръчните съединения не превишава три месеца.

Това разрешение при монтажа на тръбопроводите е действително само тогава, когато всички работи по изпълнението на съответните еднотипни заваръчни съединения за даден обект се изпълняват само от една организация.

**4.4.9.14.** Заваряването на контролни заваръчни съединения във всички случаи се изпълнява от заварчиците, изпълнили производствените заваръчни съединения на изделията.

При заваряването на контролни челни съединения, съгласно т. 4.4.9.7а и т. 4.4.9.8а, всяко контролно челно съединение трябва да бъде изпълнено от един от заварчиците, изпълняващи контролните производствени заваръчни съединения. При това, ако едни и същи заварчици изпълняват различните типове челни заваръчни съединения, заваряването на контролните челни съединения се извършва **непосредствено** и последователно от съответните заварчици.

**4.4.9.15.** Всички контролни заваръчни съединения да се подлагат на ултразвуков контрол или пролъчване по цялата им дължина при условие, че тези методи на безвъздушителен контрол се предвиждат за дадения тип заваръчни съединения.

Контролът на тези съединения се извършва от един от дефек-

тоскопистите, проверяващи съответните производствени заваръчни съединения.

Когато при проверката чрез тези методи бъдат открити недопустими дефекти за тръбопроводи от I и II категория, всички производствени заваръчни съединения, контролирани посредством даденото контролно съединение и неподложени на ултразвукова дефектоскопия или пролъчване, подлежат на контрол по същите методи.

При аналогични случаи за тръбопроводи от III и IV категория да се извърши допълнителен контрол в утроен обем в сравнение с установените норми. При откриване на недопустими дефекти при допълнителния контрол, да се проверят всички заваръчни съединения от контролираната серия.

Във всички случаи контролното заваръчно съединение трябва да бъде изпитано отново от същия заварчик.

При наличие на допустими вътрешни дефекти в контролното заваръчно съединение, образецът за металографско изследване да се изреже от участъка с посочените дефекти.

4.4.9.16. Механичните изпитвания на заваръчните съединения се изпълняват съгласно изискванията на БДС 2649-69.

4.4.9.17. При изпитване на заваръчните съединения на опън, съпротивлението на скъсване не трябва да бъде по-ниско от минималната допустима граница за съпротивление на скъсване на основния материал по съответните стандарти или технически изисквания за изделията от дадена марка стомана.

За заваръчни съединения, изпълнени чрез газоплъмъчно заваряване на тръби от Ст 20 по БДС 5785-65, съпротивлението на скъсване трябва да бъде не по-ниско от  $420 \text{ MN/m}^2 / 42 \text{ кгс/мм}^2$ .

4.4.9.18. При изпитване на заваръчните съединения на огъване, получените резултати трябва да удовлетворяват изискванията по табл. 3.

Таблица 3

Стомана	Минимално допустим ъгъл на огъване, градус		
	Електродъгово, електрошлаково при дебелина на стената на заваряваните елементи, не повече от 20 mm	контактно и заваряване при дебелина на стената на заваряваните елементи над 20 mm	Газово заваряване на тръби с дебелина на стената, не повече от 12 mm
1	2	3	4
1. Въглеродна	100	100	70

1	2	3	4
2. Нисколегирана /манганова и силициево-манганова/	80	60	50
3. Нисколегирана /хром-молибденова и хром-молибденованадиева/	50	40	30
4. Високолегирана /хром-никелова/	100	100	-
5. Високолегирана /хромова/	50	40	-

4.4.9.19. При изпитване на заваръчните съединения /челни заварки на тръби/ на сплескване, получените резултати трябва да удовлетворяват изискванията по стандартите или техническите изисквания за тръби от същите асортименти и марки на стоманата.

При изпитване на сплескване на образци /челни заварки/ от тръби с надлъжен заваръчен шев, той трябва да бъде разположен в плоскостта, перпендикулярна на посоката на сближаване на стените.

4.4.9.20. Ударната жилавост на изпитаните образци при температура  $+ 20^{\circ}\text{C}$  трябва да бъде не по-ниска от  $490,33 \text{ kJ/m}^2 / 5 \text{ кгс.м/см}^2$  за заваръчни съединения на елементи от перлитна и мартенситоферитна стомана и не по-ниска от  $686,46 \text{ kJ/m}^2 / 7 \text{ кгс.м/см}^2$  за заваръчни съединения на елементи от аустенитна стомана.

4.4.9.21. Показателите на механичните свойства на заваръчните съединения се определят като средноаритметична величина от резултатите, получени при изпитването на образците.

Резултатът от изпитванията се счита за незадоволителен, ако средноаритметичният резултат е по-нисък от установените норми, както и ако при изпитванията резултатът дори само на един от образците бъде по-нисък с повече от 10 % от установените норми, а за ударната жилавост - с повече от  $196,13 \text{ kJ/m}^2 / 2 \text{ кгс.м/см}^2$  под установените норми.

4.4.9.22. При получаване на незадоволителни резултати от даден вид механично изпитване, допуска се повторно изпитване, но на удвоен брой образци, изрязани от същото контролно челно съединение. Ако няма възможност да се изрежат образците от даденото челно съединение и в случаите, че резултатите от повторното изпитване

са неудовлетворителни /даже само за един образец/, извършва се изрязване и изпитване на производствено заваръчно съединение /изпълнено от същия заварчик/ от контролираната серия.

Изпитванията на производственото заваръчно съединение се извършват върху удвоен брой образци. При незадоволителни резултати дори за един образец, общият резултат от изпитването също се счита за незадоволителен.

4.4.9.23. Образците за металографско изследване на заваръчни съединения да се изрязват напречно на шева и да се обработват съгласно изискванията на БДС 2648-70.

Образците за изследване на макроструктурата на всички заваръчни съединения и за изследване на микроструктурата на заваръчните съединения на елементите с дебелина на стената по-малка от 25 mm трябва да включват цялото сечение на шева, двете зони на термично влияние на заварката, граничиците с тях участващи основен метал, а също така използваната при заварката подложна гривна, в случай че не подлежи на отстраняване.

Образците за изследване на микроструктурата на заваръчни съединения на елементи с дебелина на стената 25 mm и повече може да включват само част от сечението на съединението. При това разстоянието от линията на заваръчния шев до краищата на образца трябва да бъде не по-малко от 12 mm, а площта на контролираното сечение - не по-малко от 25 x 25 mm.

При изработването на образци за металографско изследване на Т-образни и ъглови заваръчни съединения на тръбни елементи, контролните съединения се разрязват надлъжно по оста на щучера /тръбата/.

4.4.9.24. Всички заваръчни съединения, изпълнени чрез контактна и газога заварка, и заваръчните съединения на елементи от високолегирана стомана, изпълнени чрез електродъгова заварка, да се подлагат на контрол чрез изследване на макро - и микроструктурата, а останалите - само чрез изследване на макроструктурата /с изключение на тези, за които, съгласно т. 4.4.9.2, металографското изследване не е задължително/.

Изследването както на макро - така и на микроструктурата на контролните заваръчни съединения на елементи от въглеродна и нисколегирана стомана се извършва най-малко на един образец, а на заваръчните съединения на елементи от високолегирана стомана - най-малко на 2 образца.

4.4.9.25. Оценката на качеството на заваръчните съединения според резултатите от металографското изследване да се определя съгласно изискванията на настоящия правилник, техническите изисквания и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.9.26. В случай че при металографското изследване на дадено контролно заваръчно съединение, подложено на контрол чрез ултразвук или пролъчване съгласно т. 4.4.9.15 и оценено като качествено, бъдат открити недопустими дефекти, които трябва и могат да се открият чрез методите на безразрушителен контрол, следва всички производствени заваръчни съединения, контролирани посредством дефектното контролно съединение и проверени от същия дефектоскопист, да бъдат подложени на 100 %-ен контрол по същия метод на контрол, независимо от предвидения и изпълнен обем на безразрушителен контрол.

Проверката на качеството на всички производствени съединения трябва задължително да се извърши от друг по-опитен и квалифициран дефектоскопист.

4.4.9.27. В случай че при металографското изследване на дадено контролно заваръчно съединение, подложено на контрол чрез ултразвук или пролъчване съгласно т. 4.4.9.15, бъдат открити недопустими дефекти, които не са открити чрез методите на безразрушителен контрол, а също така и при откриване на каквито и да са недопустими дефекти при металографското изследване на контролните заваръчни съединения, неподлежащи на ултразвуков контрол или пролъчване, да се извърши металографско изследване на заваръчни съединения, изрязани от изделието в удвоен /в сравнение с броя на контролните съединения/ брой. На изрязване подлежат производствените заваръчни съединения, които се контролират чрез дефектното контролно съединение и са изпълнени от същия заварчик, като броят на образците /шлифовете/, изрязвани от всяко съединение, се удвоява.

Ако при повторното изпитване се получат неудовлетворителни резултати дори само за един от образците, общият резултат от изпитването се счита за незадоволителен.

4.4.9.28. Предвиденият обем механични изпитвания и металографски изследвания на заваръчните съединения може да бъде намален със съгласието на местните органи на Инспекцията за държавен технически надзор в следните случаи:

а/ при изработване и монтаж на серийна продукция с употребата на едни и същи изходни материали и строго спазване на технологичната дисциплина;

б/ когато заварчиците са специализирали в отделните видове заваръчни работи и дават еднородна и качествена работа;

в/ при системно изработване на висококачествена продукция, което се установява чрез анализ на резултатите от изпитванията за един по-дълъг период от време /не по-малко от 6 месеца/.

4.4.9.29. Необходимостта, обемът и последователността на механичните изпитвания и металографското изследване на заваръчни съединения на лети елементи, тръби с лети детайли и елементи от различни марки стомана се определят от техническите изисквания за изделието и производствените инструкции по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.9.30. Освен на основните механични изпитвания /т.4.4.9.1/ челните, Т-образните и ъгловите заваръчни съединения от легирана стомана да се подлагат на допълнителни механични изпитвания, ако са предвидени по техническите изисквания за изделието и инструкциите по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.10. Норми за оценка на качеството

4.4.10.1. За оценка на качеството на заваръчните съединения трябва да се прилагат такива норми, които напълно да изключват предаването на изделия с дефекти, понижаващи тяхната якост и експлоатационна сигурност. Нормите за оценка на качеството на заваръчни съединения се определят от техническите изисквания за изработване, монтаж и ремонт на тръбопроводите и производствената инструкция по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.10.2. Качеството на заваръчните съединения се счита недоволстворително, ако в тях при какъвто и да е вид контрол бъдат открити вътрешни или външни дефекти, явни за границите на нормите, установени от настоящия правилник, техническите изисквания и инструкциите по заваряване и контрол на заваръчните съединения.

4.4.10.3. В заваръчните съединения на тръбопроводите не се допускат следните дефекти:

- а/ пукнатини, независимо от големината и посоката;
- б/ непровер както по повърхността, така и по сечението на заваръчното съединение;
- в/ непровер във върха /корена/ на ъглови и Т-образни заваръчни съединения, изпълнени без скосяване на краищата;
- г/ пори, разположени във вид на гъста мрежа;
- д/ незаварени кратери;
- е/ шлакови включения или шупли с размер по дълбочина на шва над 10 % от дебелината на стената, ако тя не надминава 20 мм и повече от 3 мм при дебелина на стената над 20 мм;

ж/ прегаряния и разтопяване на основния метал /при челна контактна заварка на тръби/;

з/ изместване на краищата над нормите, посочени в т. 4.2.6.

и/ подрязвания в основния метал на тръбите;

к/ нарастъци.

4.5. Хидравлично изпитване

4.5.1. На хидравлично изпитване, с цел да се установи плътността и якостта на тръбопроводите, елементите им и заваръчните съединения, подлежат:

а/ всички елементи и детайли на тръбопроводите, ако те не са преминали хидравлично изпитване в мястото на тяхното производство;

б/ всички възли и блокове на тръбопроводите; хидравличното изпитване не е задължително, ако елементите и детайлите им са подлагани на изпитване съгласно т. 4.5.1а, а изпълнените при изработката и монтажа им заваръчни съединения са проверени по методите на безразрушителен контрол по цялата им дължина;

в/ тръбопроводите от всички категории след завършването на монтажа.

4.5.2. Арматурата и фасонните части на тръбопроводите се подлагат на хидравлично изпитване при пробно налягане, съгласно ВДС 1621-62.

Когато арматурата се придружава с паспорт от заводе-производител за извършено хидравлично изпитване, не е необходимо изпитването ѝ преди монтажа.

4.5.3. Хидравличното изпитване на тръбопроводите и елементите им се извършва след окончателното укрепване на неподвижните и подвижните опори и подвески по целия участък, след термичната обработка и контрола на заваръчните съединения чрез пролъчване или ултразвук и след поправянето на откритите дефекти.

4.5.4. Хидравличното изпитване на тръбопроводите от безшевни тръби може да се извършва след полагане на изолацията, като местата на заваръчните и фланцови съединения се оставят свободни за наблюдение.

Хидравличното изпитване на тръбопроводите от шевни тръби се извършва преди полагане на изолацията.

4.5.5. Хидравличното изпитване на тръбопроводите се извършва при пробно налягане 1,25 от работното налягане.

При тръбопроводите за гореща вода под "работно налягане" се разбира налягането, което помпата на мрежата може да развива при номинални обороти и при затворен шибър, като се вземе предвид и хидростатичното налягане.

За хидравлично изпитване да се използва вода с температура, не по-ниска от + 5°C. Налягането трябва да се повишава постепенно. Измерването на налягането се извършва с два манометра, единият от които е контролен. Под пробно налягане тръбопроводът се държи в продължение на не по-малко от 5 min, след което налягането постепенно се намалява до работното и се извършва външен оглед и контролно очукване на заваръчните шевове по цялата дължина на тръбопровода с ръчно чулке с маса, не по-голяма от 1,5 kg. Очукването да се извършва в непосредствена близост до шева, но не върху самия заваръчен шев.

4.5.6. Тръбопроводите, на които след полагането им се монтират арматурата и участъковите съоръжения, се подлагат на двукратно хидравлично изпитване:

а/ преди монтиране на арматурата и съоръженията при пробно налягане 1,25 пъти от работното налягане на тръбопровода, съгласно т. 4.5.5;

б/ след монтиране на арматурата и съоръженията при налягане, равно на работното, като то се поддържа постоянно през време на пробата; при това изпробване се проверяват само местата на свързването на съоръженията и арматурата към тръбопровода.

4.5.7. Резултатите от хидравличното изпитване се считат за задоволителни, ако по време на изпитването няма спадане на пробното налягане, отчетено по манометъра, признаци на разкъсване, не се констатира течове и изпотяване по заваръчните шевове, съединенията на арматурата и по основния метал и няма видими остатъчни деформации.

4.5.8. Хидравличното изпитване на тръбопроводите да се извършва само при положителна температура на околната среда.

Допуска се при отрицателна температура на околната среда след писмено съгласие на местната инспекция за държавен технически надзор да се извърши вместо хидравлично, пневматично изпитване при пробно налягане 1,25 пъти от работното налягане.

Не се допуска контролно очукване на заваръчните шевове при пневматичното изпитване.

4.5.9. При хидравлично изпитване на паропроводи, работещи при налягане  $10,0 \text{ MN/m}^2/100 \text{ кгс/см}^2$  и по-високо, температурата на стената на паропровода не трябва да бъде по-ниска от + 10°C.

4.5.10. При хидравлично изпитване на тръбопроводи, разположени на височина над 2,5 м, да се постави скеле или друго приспособление, осигуряващо безопасен преглед на тръбопроводите.

4.5.11. След хидравличното изпитване да се провери дали во-

дата е напълно източена от всички участъци. При пълненето и изпразването на тръбопровода всички обезвъздушители трябва да бъдат отворени.

#### 4.6. Отстраняване на дефектите

4.6.1. Дефектите, открити в процеса на изработването, монтажа или изпитването, да се отстранят с последващ контрол на поправените участъци.

4.6.2. Методите за отстраняване на дефектите и контролът на поправените участъци се определят от техническите изисквания или специални инструкции на завода-производител или монтажната /ремонтната/ организация.

4.6.3. Участъците, при които поправката на дефектите е извършена чрез заваряване, да се подложат на контрол чрез безразрушителни методи /ултразвукова дефектоскопия или пролъчване/ във всички случаи, когато материалът и конструкцията позволяват осъществяването на такъв контрол и когато се предвиждат по настоящия правилник.

#### 5. РЕГИСТРИРАНЕ, ОСВИДЕТЕЛСТВУВАНЕ И РАЗРЕШЕНИЕ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

##### 5.1. Регистриране на тръбопроводите

5.1.1. За всички тръбопроводи, подлежащи на технически надзор на основание представената документация от завода-производител и монтажната организация, се попълва ревизионна книга, съгласно обреза в приложение 2. Редукционно-охладителните устройства /POV/ се регистрират едновременно с паропровода от страната на високото налягане.

5.1.2. Тръбопроводите от I категория с условен диаметър над 70 mm и тръбопроводите от II и III категория с условен диаметър над 100 mm, трябва да бъдат регистрирани в местната инспекция за технически надзор преди пускането им в експлоатация.

5.1.3. Органите за технически надзор регистрират тръбопроводите във основа на писмено искане от ръководството на предприятието-стопанин на тръбопровода. Към молбата за регистриране трябва да бъдат приложени в по два екземпляра /с изключение на ревизионната книга/:

а/ ревизионна книга на тръбопровода /вж. прил. 2/;

б/ монтажна схема на тръбопровода, на която да са посочени: диаметрите и дебелините на тръбите; разположението на опорите, компенсаторите, арматурата, изливните, продухателните и дренажните устройства; точките за контролиране на блуждаещите токове;

разстоянията между заваръчните съединения и от тях до шахтите и до входящия шибър на абонатната станция; разположенията и номерациите на точките за наблюдаване на пълзене и контролните участъци за наблюдаване измененията на структурата на метала /за тръбопроводи, работещи при температури, при които настъпва пълзене на метала, вж. т. 6.1.7./;

в/ свидетелство за качеството на изработката и монтажа на тръбопровода съгласно приложение 3 и 4.

г/ акт за приемане на тръбопровода, подписан от стопанина и монтажната организация, в който трябва да бъде отразена съответствието на тръбопровода с проекта, техническите изисквания и изискванията на този правилник;

д/ паспорти и друга документация на съдовете, влизащи в състава на тръбопровода; формата на паспорта на съда и документацията, която трябва да се представи при регистрацията им са посочени в Правилника за технически надзор на съдовете под налягане.

Документите по подточки "б", "в" и "г" трябва да бъдат подписани от ръководителя на предприятието. От вторите екземпляри по букви "б", "в", "г" и "д" се образува пожизненото дело на регистрираните в местната инспекция за държавен технически надзор тръбопроводи.

5.1.4. Местната инспекция за технически надзор след регистрирането на тръбопровода връща първия екземпляр от документацията с ревизионната книга на стопанина на тръбопровода.

Отговор на заявлението за регистриране на тръбопровода трябва да се даде в срок от 10 дни от деня на получаване на документите в инспекцията.

Отказът за регистриране на тръбопровода трябва да се съобщи на стопанина мотивирано в писмена форма.

## 5.2. Техническо освидетелстване

5.2.1. Всички тръбопроводи, подлежащи на технически надзор, както преди пускането им в експлоатация, така и в процеса на експлоатация да се подлагат на техническо освидетелстване, обхващащо външен преглед и хидравлично изпитване.

Захранващите тръбопроводи на парни котли в електроцентрали в процеса на експлоатацията да се подлагат и на вътрешен преглед.

5.2.2. Сроковете за извършване на техническо освидетелстване на тръбопроводите от техническите служби на предприятието-стопанин са:

а/ външен преглед на тръбопроводите от всички категории - най-малко един път в годината;

б/ външен преглед и хидравлично изпитване на тръбопроводи, подлежащи на регистриране в местните инспекции за държавен технически надзор - след монтаж преди пускане в експлоатация, след ремонт, свързан със заваръчни работи, след консервация за период над 2 години;

5.2.3. Техническо освидетелстване на подлежащи на регистриране в местната инспекция за държавен технически надзор тръбопроводи, освен от техническите служби на предприятието-стопанин, се извършва и от органите на местната инспекция за технически надзор в следните срокове:

а/ външен преглед - най-малко един път на три години;

б/ външен преглед и хидравлично изпитване - преди пускане в експлоатация на новомонтирани тръбопроводи;

в/ външен преглед и хидравлично изпитване - след ремонт, свързан със заваръчни работи, и при пускане на тръбопровода в експлоатация след консервация за период над 2 години;

г/ вътрешен преглед на захранващи тръбопроводи на парни котли в електроцентрали - най-малко един път на 3 години.

5.2.4. Външният преглед на тръбопроводи, положени открито или в проходими и полупроходими канали, може да се извърши без снемане на изолацията.

При безканално полагане или полагане на тръбопроводите в непроходими канали, външният преглед се извършва, като се разкриват отделни участъци от тръбопровода и се снемат изолацията на разстояния, най-малко през 2 м по протежението на тръбопровода.

При съмнение за състоянието на стечите или заваръчните шевове на тръбопровода, инспекторът може да изиска частично или пълно отстраняване на изолацията.

5.2.5. Новомонтираните тръбопроводи се подлагат на външен преглед и хидравлично изпитване преди полагане на изолацията.

5.2.6. Хидравличното изпитване на тръбопроводите се извършва съгласно изискванията на т.т. 4.5.3 до 4.5.5 включително и т.т. 4.5.7 до 4.5.10 включително.

5.2.7. Хидравличното изпитване при контролиране заваръчните шевове, свързващи нови паропроводи или захранващи тръбопроводи с действаща магистрала в случай, че между тях има монтиран само един шибър или при контролиране на не повече от две заваръчни съединения, може да се замени с пролъчване с рентгенови или гама-лъчи.

5.2.8. Вътрешният преглед на захранващи тръбопроводи с фланцови съединения се извършва по избор в местата, подложени на корозия /участъците между главния шибър и обратния клапан, глухите участъци, фасонните части и др./, чрез разглобяване на фланцовите съединения и преглед на вътрешната повърхност с помощта на лампа и огледало.

При захранващи тръбопроводи, свързани чрез заварка, състоянието на стените се проверява на отделни участъци по избор чрез пробиване на тръбите с бормашина, чрез ултразвук или други методи, съгласно указанията на лицето, извършващо прегледа.

При всеки вътрешен преглед на захранващите тръбопроводи трябва да се ревизира арматурата и свързващите елементи.

5.2.9. Денят, когато трябва да се извърши техничeskото освидетелстване на тръбопровода от инспектора, се определя от предприятието-стопанин, съгласувано с местната Инспекция за държавен технически надзор.

При назначаване на инспектора в определения срок, освидетелстването на тръбопровода може да се извърши на отговорност на предприятието от компетентна комисия, назначена със заповед на директора на предприятието и състояща се от инженери-технически работници.

5.2.10. Резултатите от извършения от предприятието-стопанин преглед, съгласно т. 5.2.9, и срокът за следващото освидетелстване се отразяват в акт в два екземпляра, един от които се представя в местната Инспекция за държавен технически надзор, въз основа на който се попълва ревизионната книга.

Пуснатият в експлоатация при тези условия тръбопровод подлежи на задължително освидетелстване от инспектора не по-късно от 12 месеца след датата на акта.

5.2.11. При техническото освидетелстване на тръбопровода от инспектор на местната Инспекция за държавен технически надзор обязательно трябва да присъства лицето, отговарящо за изправното състояние, безопасното действие и обслужване на тръбопровода.

5.2.12. Резултатите от техническото освидетелстване на тръбопровода се записват в ревизионната книга от представител на Инспекцията за държавен технически надзор. При извършване на извънредно освидетелстване да се посочи причината, която е предизвикала необходимостта от това освидетелстване.

Ако при освидетелстването са били извършени допълнителни изследвания и изпитвания, в ревизионната книга се записват видът и резултатите от тези изследвания и изпитвания, като се посочват

местата, откъдето са взети образците, или участъците, които са подложени на изпитване.

5.2.13. Когато при освидетелстването се забележат неизправности, които могат да доведат до авария на тръбопровода, експлоатацията му трябва да бъде забранена.

5.2.14. Забранява се експлоатацията на РОУ и други редуциращи устройства при неизправни предпазителни клапани на страната на редуцираната пара.

Предпазителните клапани трябва да отговарят на изискванията, предвидени в Правилника за технически надзор на съдовете, работещи под налягане.

5.2.15. При провеждане на техническото освидетелстване, инспекторът трябва да провери изпълнението на изискванията на този правилник при експлоатацията на тръбопровода.

5.3. Разрешение за пускане в експлоатация

5.3.1. Разрешението за пускане в експлоатация на новомонтирани тръбопроводи, подлежащи на регистриране, се дава от местната Инспекция за технически надзор въз основа на акта за приемането и предаването на тръбопроводи от монтажната организация на стопанина и на основание техническото освидетелстване на тръбопровода, извършено от Инспекцията за държавен технически надзор.

5.3.2. Разрешение за пускане в експлоатация на тръбопроводи, неподлежащи на регистриране в Инспекцията за държавен технически надзор се дава от лицето, отговарящо за изправното състояние и безопасно действие на тръбопроводите въз основа на проверка на документацията и резултатите от техническото му освидетелстване.

5.3.3. Резултатите от освидетелстването на тръбопроводите и разрешението за пускането им в експлоатация се вписват в ревизионната книга от лицето, което извършва освидетелстването.

Резултатите от прегледите на тръбопроводите, които не се регистрират в инспекциите за държавен технически надзор, се вписват в специални книги за отчетност и освидетелстване, които по форма и съдържание не се различават от ревизионните книги.

5.3.4. Пускането на тръбопровода в експлоатация да се извършва по съгласувани с Главната инспекция за държавен технически надзор технически изисквания и производствени инструкции.

5.3.5. Пускането на тръбопроводите се извършва по програма, в която се отразяват и следните изисквания:

5.3.5.1. Не се допуска температурата на топлата вода за първоначално затопляне на тръбопровода да бъде по-ниска от плюс 40°C и по-висока от плюс 55°C.

5.3.5.2. Не се допуска запълването на топлопроводи с топла вода за първоначално пускане да се извършва при температури на околната среда, по-ниски от минус 5°C.

5.3.5.3. Скоростта, с която се увеличава температурата на мрежовата вода, не трябва да превишава 30°C на час.

5.3.5.4. Пускането на парата за първоначално подгриване на паропроводи се извършва плавно през байпасна връзка с диаметър, не по-голям от 0,1 от диаметъра на паропровода.

5.3.5.5. Скоростта на подгриването не трябва да надвишава 500 ж на час.

5.3.5.6. При получаване на хидравлични удари подаването на парата се намалява, а при чести и силни удари напълно се прекратява до изтичане на всички кондензат, задържал се в подгривания участък.

5.3.5.7. Повишаването на налягането до номиналното се допуска след пълно подгриване на тръбопровода.

## 6. ПОДДЪРЖАНЕ, ОБСЛУЖВАНЕ И КОНТРОЛ ПО ВРЕМЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

### 6.1. Поддържане и обслужване на тръбопроводите

6.1.1. Предприятието-стопанин на тръбопровода трябва да поддържа тръбопровода съобразно изискванията на настоящия правилник, като осигурява безопасност на обслужването и сигурност на работата му.

Лицето, което отговаря за безопасното действие на тръбопровода, трябва да бъде назначено със заповед на ръководителя на предприятието, и да има съответна техническа квалификация

6.1.2. Обслужването на тръбопроводите може да бъде поверено на лица, навършили 18 години, минали през медицински преглед, подготвителен курс, проверка на знанията от квалификационна комисия, организирана в предприятието, и инструктаж по безопасното обслужване на тръбопроводите.

Участието в работата на тази комисия на инспектора по технически надзор не е задължително.

6.1.3. Проверка на знанията на обслужващия тръбопроводите персонал да се извършва най-малко веднъж в годината, като резултатите се оформят с протокол, подписан от председателя и членовете на комисията.

6.1.4. Квалификацията и знанията на инженерно-техническите работници, които имат задължения във връзка с експлоатацията и безопасната работа на тръбопроводите, се подлагат задължително на проверка преди назначаването им на длъжност и периодично веднъж на 3 години, както и при **допуснати** съществени нарушения на този правилник - от комисия с участието на инспектор по техническия надзор.

6.1.5. В котелните и производствените помещения, в които има тръбопроводи, на работните места на обслужващия персонал на видно място трябва да бъдат окачени схеми на тръбопроводите в условни цветове и инструкции за пускането, обслужването и ремонта на тръбопроводите.

6.1.6. Лицето, отговарящо за изправното състояние и безопасната експлоатация на тръбопровода, е длъжно да вписва в специален ремонтен дневник извършените ремонтни работи по тръбопровода, след които не е необходимо извънредно техническо освидетелстване.

При извършване на ремонтни работи, след които е необходимо извънредно техническо освидетелстване, сведението за извършения ремонт и данните за материалите и качеството на заварките да се вписват в ревизионната книга на тръбопровода от органите на техническия надзор.

6.1.7. С цел предотвратяване на аварии по паропроводи, работещи при температура на парата над 450°C, при която се появява пълзене на метала на тръбите, стопанинът на паропровода е длъжен да осигури системно наблюдение за увеличаването на остатъчните деформации и изменението на структурата на метала.

Наблюденията, контролните измервания и изрязването на образци да се извършват по инструкции, съгласувани с Главната инспекция за държавен технически надзор.

6.1.8. Проверката на контролните манометри и тяхното пломбиране се извършва един път годишно от Комитета по качеството, стандартизацията и метрологията по реда, установен от него.

Проверката на работните манометри и тяхното пломбиране се извършва от органите за технически надзор при окръжните /градските/ народни съвети или инспекторите при заводите и ведомствените инспекции /където това е възложено на тях/ един път годишно, като резултатите са вписват в книгата за контролни проверки.

6.1.9. Ръководството на предприятието-стопанин на тръбопровода осигурява своевременен ремонт по утвърден график за планово-предупредителен ремонт. Ремонтът да се изпълнява по технически изисквания и в съответствие с изискванията на настоящия правилник.

6.1.10. На арматурата, при изключване на съответните участъци на тръбопровода, трябва да бъдат окачени надписи "Не включвай, работят хора!".

Безопасността при този вид работа се осигурява от завеждащия енергийното стопанство.

## 6.2. Контрол за спазване на правилника

6.2.1. Контролът за спазване на изискванията по този правилник се изпълнява от органите за държавен технически надзор.

Контролът се осъществява чрез извършване на периодични проверки на предприятията, които извършват изработването, монтажа, ремонта или експлоатират тръбопроводите за пара и гореща вода.

6.2.2. При проверките инспекторът проверява:

а/ изпълнението на предписаните по-рано от него нареждания;

б/ наличието и изправността на арматурата и състоянието на тръбопровода чрез непосредствен оглед;

в/ поддържането и обслужването на тръбопроводите, подготовката и знанията на обслужващия персонал;

г/ наличието на инструкции за обслужване на тръбопроводите;

д/ своевременното извършване /от ръководството на предприятието/ на техническо освидетелстване на тръбопроводите и

отстраняване на показаните при освидетелстването дефекти. Проверката се извършва по акта, съставен съгласно изискванията на т. 5.2.10 от настоящия правилник, а също така и по забележките в ревизионната книга.

6.2.3. Ако при проверката на предприятието се установи, че се допускат нарушения на този правилник, определя се срок за отстраняване на нарушенията, в зависимост от характера им, или се забранява изработването, монтажа или експлоатацията на тръбопровода.

6.2.4. Ако при проверката на намиращи се в експлоатация тръбопроводи се установи, че е изтекъл срокът за редовното освидетелстване, обслужващият персонал не е обучен, ако бъдат открити дефекти в тръбопроводите и елементите им, или нарушения на правилника, застрашаващи безопасността при по-нататъшната експлоатация, работата на тръбопроводите се забранява, като в ревизионната книга се записва причината за забраната въз основа на съответната точка от този правилник.

6.2.5. Проверката се извършва в присъствие на представителя на техническото ръководство и на лицето, отговарящо за изправното състояние и безопасната работа на тръбопроводите. Резултатите от проверката се вписват от инспектора в ревизионната книга на тръбопровода. Освен това се съставя акт в три екземпляра, в който се вписват откритите дефекти по прегледаните тръбопроводи и нареждането за отстраняването им. Един екземпляр от акта се предава на директора на предприятието.

## 7. ОЦВЕТЯВАНЕ И ОЗНАЧЕНИЕ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ

### 7.1. Оцветяване на тръбопроводите

7.1.1. Повърхността на изолираните тръбопроводи за пара и гореща вода, в зависимост от начина на полагане, се оцветява по следния начин:

а/ при открито положени тръбопроводи - по цялата им дължина;

б/ при безканално полагане или в непроходими канали - само в границите на камерите;

в/ в проходими канали - на ивици, не по-къси от 0,5 м и на интервали през 10 м.

7.1.2. Основният цвят на тръбопровода и цветът на отличителните пръстени се определят в зависимост от топлоносителя по табл.8 /приложение 1/.

7.1.3. Цветните пръстени се нанасят на разстояние от 1 до 5 м в зависимост от условията, но задължително преди влизането и след излизането на тръбите от стени, както и от двете страни на шибрите и вентилите.

Широчината на цветните пръстени се определя в зависимост от външния диаметър на тръбопровода или изолацията.

Таблица 4

Външен диаметър на тръбопровода или изолацията, в мм	До 150	От 150 до 300	Над 300
Широчина на пръстена, в мм	50	70	100

7.1.4. При метална обшивка на повърхността на изолацията опуска се да не се оцветява тръбопроводът по цялата дължина. В такъв случай, в зависимост от топлоносителя, трябва да бъдат нанесени значенията и цветните пръстени /т. 7.1.2/ по правите участъци на тръбопровода през не повече от 50 мм, а също така преди влизането след излизането на тръбите от стени, до измервателните уреди, азклонения, както и от двете страни на шибърите, вентилите, другата арматура и колената.

7.1.5. Не се допуска различно оцветяване на един и същ тръбопровод, преминаващ през няколко помещения.

7.2. Означения на тръбопроводите

7.2.1. На тръбопроводите трябва да бъдат нанесени надписи със следното съдържание:

а/ На магистралите - номерът на магистралата /с римски цифри/ и стрелка, показваща посоката на движение на топлоносителя. Огата движението на топлоносителя при нормален режим е възможно в двете посоки, поставят се две стрелки, насочени в двете посоки.

б/ На отклонения в близост до магистралата - номерът на магистралата /с римски цифри/, буквеното означение на агрегата, номерът /с арабски цифри/ на агрегата или консуматора и стрелка, показваща посоката на движение на топлоносителя. За различните агрегати и консуматори са приети следните буквени означения:

Енергетичен блок	БЛ
Котел	К
Помпа	П
Турбопомпа	ТП
Електропомпа	ЕП
Дезаератор	Д
Изпарител	И
Подгревател на регенератора	ПР
Химводочистка	ХВ
Бойлер	Б
Паропрегревател	ПП

Економайзер	ЕК
Турбина	Т
Парна машина	ПМ
Кондензатор	Кр
Други консуматори	Р

в/ На отклоненията от магистралите в близост до агрегата - номерът на магистралата /с римски цифри/ и стрелки, показващи посоката на движение на топлоносителя.

7.2.2. Размерите на буквите и цифрите, означени на тръбопровода, се определят в зависимост от външния диаметър на тръбопровода / изолацията/:

а/ от 150 до 300 мм - височината на буквите и цифрите трябва да бъде 100 мм ;

б/ над 300 мм - височината на буквите и цифрите трябва да бъде 150 мм.

При това да се спазва условията за видимост на надписите при слабо осветление от разстояние 5 м; в противен случай височината им се увеличава.

7.2.3. За тръбопроводите с външен диаметър на изолацията по-малък от 150 мм надписите се поставят не на самите тръбопроводите, а на специални табелки, прикрепени към тръбопроводите под или над тях във вертикалната равнина. Размерът на табелката зависи от височината на буквите на надписа и се препоръчва да бъде:

а/ 200 x /350 до 400/ мм - при височина на буквите 100 мм;

б/ 250 x /400 до 700/ мм - при височина на буквите 150 мм.

7.2.4. Буквите и цифрите се поставят с печатен шрифт. Надписите се извършват с черна боя близо до цветните пръстени. Ако основното оцветяване на тръбопровода е в черно, надписите се поставят с бяла или жълта боя.

Надписите, разположени в места, които могат силно да се замърсяват, трябва да бъдат изпълнени с бяла или жълта боя върху метална табелка, боядисана в черен цвят.

Не се допуска поставянето на надписи върху цветните пръстени.

7.2.5. Броят на надписите върху даден тръбопровод не се нормира. Надписите трябва да бъдат видими от мястото за управление на шибърите и вентилите.

Поставянето на надписи от двете страни на стената е задължително при преминаване на тръбопровода от едно помещение в друго.

7.2.6. На вентилите, шибърите и задайкването им трябва да се поставят надписи със следното съдържание:

а/ по магистралите - номера на магистралата /с римски цифри/ ;

б/ по отклоненията - номера на магистралата /с римски цифри/ , буквеното означение и номера на агрегата или консуматора /с арабски цифри/ ;

в/ номера или условното означение на затварящия или регулиращ орган в съответствие с номерацията по експлоатационните схеми и инструкции ;

г/ стрелка, показваща посоката на въртенето със знак за затваряне - "З", а за отваряне - "О".

7.2.7. Надписите /съгласно т. 7.2.6 / при арматурата и задвижванията се разполагат по следния начин:

а/ при разположение на маховика в близост до корпуса на вентила /шибъра/ - на корпуса или изолацията на вентила /шибъра/ или на специална, неподвижно закрепена към вентила табелка ;

б/ при дистанционно управление с електрозадвижване - до пусковия включвател, както и на вентила или шибъра ;

в/ при верижно дистанционно управление - на табелка, неподвижно закрепена към конзолата на верижното колело, като трябва да се осигури добра видимост от площадката за управление ;

г/ при дистанционно управление - чрез разположени под пода на площадката за обслужване вентил или шибър и покрити с капак - от двете страни на капака.

7.2.8. За всеки тръбопровод след регистрирането му, на специални табелки с размер, не по-малък от 400 x 300 мм , трябва да бъдат нанесени следните данни:

а/ регистрационен номер ;

б/ допустимо максимално налягане ;

в/ температура на топлоносителя ;

г/ срок /месец и година/ за извършване на следващия външен и вътрешен преглед /за захранващи тръбопроводи/.

На всеки тръбопровод трябва да бъдат поставени най-малко три такива табелки /в началото, средата и края на тръбопровода/. Ако тръбопроводът преминава през няколко помещения, то на всеки участък от тръбопровода, преминаващ през дадено помещение, да се постави такава табелка.

## 8. ДЕЙНОСТ ПРИ АВАРИИ И ЗЛОПОЛУКИ

### 8.1. Общи изисквания

8.1.1. За всяка авария и за всеки смъртен или тежък несчастен случай, свързан с експлоатацията на тръбопроводи за пара и гореща вода, ръководството на предприятието е задължено незабавно да уведоми местната инспекция за държавен технически надзор и да действа според изискванията на правилника за регистриране и отчитане на трудовите злополуки /Д.в. бр. 37 от 1966 г./

8.1.2. До пристигането на представителя на инспекцията за държавен технически надзор в предприятието за разследване на обстоятелствата и причините за аварията или несчастния случай, ръководството на предприятието е длъжно да запази цялата обстановка, при която е станала аварията или несчастния случай, ако това не представлява опасност за живота на хората и не води до по-нататъшно развитие на аварията или до други повреди и поражения.

### 8.2. Ред на разследването

8.2.1. Веднага след получаване на съобщението за авария или злополука, представителят на инспекцията за технически надзор е длъжен да разследва на самото място причините за аварията /злополуката/ и да даде необходимите разпоредения.

8.2.2. Инспекцията за държавен технически надзор, в чийто район е станала аварията /злополуката/ е длъжна незабавно да представи материалите по разследването на случая в Главната инспекция за държавен технически надзор на машините и електрическите инсталации и уредби.

## 9. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

### 9.1. Общи изисквания

9.1.1. Този правилник влиза в сила един месец след обнародването му в Държавен вестник.

Заварените от този правилник тръбопроводи, освидетелствувани от органите на техническия надзор, остават да работят при същите условия, при които е издадено разрешение.

9.1.2. Необходимостта от съобразяване с изискванията на този правилник за тръбопроводите, изработени или намиращи се в процес на монтаж в момента на влизането в сила на този правилник, но още неосвидетелствувани от инспекциите за държавен технически надзор, се определя при всеки отделен случай от съответната инспекция за държавен технически надзор.

9.1.3. Указания и разпоредения, принуждаващи подчинения обслужващ персонал да нарушава правилника и инструкциите, самоволно пускане в действие на спрени от органите за държавен технически надзор тръбопроводи и невземане на мерки за отстраняване на нарушенията по правилника и инструкциите са груби нарушения на правилника.

В зависимост от характера на нарушенията и от последствията, нарушителите носят отговорност по дисциплинарен, административен и съдебен ред.

9.1.4. Производствените инструкции за персонала, обслужващ тръбопроводите, и инструкциите за инженерно-техническите работници, осъществяващи контрол над тях, да се съобразяват с изискванията на този правилник.

9.1.5. За нарушение на този правилник се налагат наказания съгласно закона за териториалното селищно устройство, ако по друг закон не е предвидено по-тежко наказание.

9.1.6. Този правилник отменя всички нормативни документи и инструкции в частите, в които му противоречат.

Класификация на тръбопроводи

Категория	Топлоносител	Работни параметр
		налягане,
I	a } - прегрята пара	Неограничено
	б } - прегрята пара	-"-
	в } - прегрята пара	-"-
	г } - прегрята пара	Над 3,9 (39)
II	д - гореща вода, наситена пара	Над 8,0 (80)
	a } - прегрята пара	До 3,9 (39) вкл.
III	б } - прегрята пара	Над 2,2 (22) до 3
	в } - прегрята пара	Над 3,9 (39) до 8
IV	a - прегрята и наситена пара	До 2,2 (22) вкл.
	б - гореща вода	Над 1,6 (16) до 2
		Над 1,6 (16) до 3
		Над 0,07 (0,7) до
		До 1,6 (16) вкл.

Класификация на тръбопроводите по категории

Таблица 1

Топлоносител	Работни параметри на топлоносителя	
	налягане, $\text{MN/m}^2$ ( $\text{кгс/см}^2$ )	температура, $^{\circ}\text{C}$
а } б } - прегрята пара в } г } д - гореща вода, наситена пара	Неограничено --" --" Над 3,9 (39) Над 8,0 (80)	Над 580 Над 540 до 580 вкл. Над 450 до 540 вкл. До 450 вкл. Над 115
а } - прегрята пара б } в - гореща вода, наситена пара	До 3,9 (39) вкл. Над 2,2 (22) до 3,9 (39) вкл. Над 3,9 (39) до 8,0 (80) вкл.	Над 350 до 450 вкл. До 350 вкл. Над 115
а } - прегрята пара б } в - гореща вода, наситена пара	До 2,2 (22) вкл. Над 1,6 (16) до 2,2 (22) вкл. Над 1,6 (16) до 3,9 (39) вкл.	Над 250 до 350 вкл. До 250 вкл. Над 115
а - прегрята и наситена пара б - гореща вода	Над 0,07 (0,7) до 1,6 (16) вкл. До 1,6 (16) вкл.	Над 115 до 250 вкл. Над 115

ТАБЛИЦА

за материали, които се използват за изработването на  
**тръбопроводи**  
 Листова стомана

Таблица 21.

аната	БДС, ГОСТ или ТУ за стомана	БДС, ГОСТ или ТУ за листове	Гранични параметри			Механични изпитвания							Металографско изследване		Забележка
			температурата на стените, °С	налягане на средата $\frac{МН}{м^2}$ (кгс/см <sup>2</sup> )	допустима дебелина на стената	съпротивление на скъсване $\frac{МН}{м^2}$ (кгс/мм <sup>2</sup> )	Граница на провлачване $\frac{МН}{м^2}$ (кгс/мм <sup>2</sup> )	относително свиване $\gamma, \%$	относително удължение $\delta, \%$	на огъване	удар на жилавост (изходна) $\frac{J}{м^2}$ (кгс.м/см <sup>2</sup> )	удар на жилавост (след стареене) $\frac{J}{м^2}$ (кгс.м/см <sup>2</sup> )	макроструктура	микроструктура	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	БДС 2592-71	БДС 4563-61	200	1,6(16)	8	Да	Да	Не	Да	Да	Не	Не	Не	Не	
	БДС 2592-71	БДС 4563-61	300	2,5(25)	60	Да	Да	Не	Да	Да	Не	Не	Не	Не	Забележка 3
	БДС 5785-66	БДС 5314-64	300	4,0(40)	60	Да	Не	Не	Да	Да	Не	Не	Да	Не	
	БДС 5930-68	БДС 5930-68	450	Неограничено	60	Да	Да	Не	Да	Да	Да	Да	Да	Не	

ТАБЛИЦА

за материали, които се използват за изработването на  
тръбопроводи

Листова стомана

Таблица

Марка на стоманата	БДС, ГОСТ или ТУ за стомана	БДС, ГОСТ или ТУ за листове	Гранични параметри			Механични изпитвания							Металографско изследване		Забележки
			температурата на стените, °С	налягане на средата МПа/ш <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> )	допустима дебелина на стената	съпротивление на скъсване МПа/ш (кгс/мм <sup>2</sup> )	гранула на провличаване МПа/ш (кгс/мм <sup>2</sup> )	относително свиване %	относително удължение %	на огъване	удар на жлавост (изходна) J/ш <sup>2</sup> (кгс.м/см <sup>2</sup> )	удар на жлавост (след стареене) J/ш <sup>2</sup> (кгс.м/см <sup>2</sup> )	макроструктура	микроструктура	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВСт2кп ВСт3кп	БДС 2592-71	БДС 4563-61	200	1,6(16)	8	Да	Да	Не	Да	Да	Не	Не	Не	Не	
ВСт2 ВСт3	БДС 2592-71	БДС 4563-61	300	2,5(25)	60	Да	Да	Не	Да	Да	Не	Не	Не	Не	
20	БДС 5785-65	БДС 5314-64	300	4,0(40)	60	Да	Не	Не	Да	Да	Не	не	Да	Не	
15к 20к	БДС 5930-68	БДС 5930-68	450	Неограничено	60	Да	Да	Не	Да	Да	Да	Да	Да	Не	

Продължение

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ГОСТ 5520-69	ГОСТ 5520-69	450	Неограничено	160	Да	Да	Не	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Вж. заб.3.
ЧМТУ 5759-57	ЧМТУ 5759-57	540	Неограничено											
ГОСТ 10500-63														
ГОСТ 4543-61	ТУ	550	"	160	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	
ГОСТ 5632-61	ГОСТ 7350-66	540	"	160	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	
ГОСТ 10500-63		570	"	160	Да	Да	Не	Да	Да	Да	Не	Да	Не	
ТУ	ТУ			200	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Да	Да	
ГОСТ 5632-61	ГОСТ 7350-66 (гр.А и Б)	610	"	160	Да	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	Да	Вж. заб.3

**е л е ж к и:**

Техническите изисквания трябва да бъдат съгласувани с Главната инспекция за технически надзор на машините и електрическите инсталации уредби.

Дът за вземане на проби, количеството на образците, методите за изпитване, допустимите механични и технически свойства, химическият став и дебелината на листа при изпитванията се определят от съответните стандарти или технически изисквания.

Стовете да се използват за детайли, работещи под налягане. Фасонните части, изработени от листовия материал, трябва да удовлетворяват изискванията на стандартите или техническите изисквания за тези детайли.

Листова стомана марки 09Г2С, 10Г2С1 е задължително да се определят границите на якост и провлачване при температура 320°С.

Заварени тръби от кипяща стомана, съдържанието на сяра, фосфор и въглерод трябва да бъде ограничено според предназначението на тръбите, съгласно БДС 2592-61.

Противостане															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
09Г2С 10Г201 16ГС	ГОСТ 5520-69	ГОСТ 5520-69	450	Неограничено	160	Да	Да	Не	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Вх.заб.З
12ХМ 12МХ	ЧМТУ 5759-57 ГОСТ 10500-63	ЧМТУ 5759-57	540	Неограничено											
15ХМ	ГОСТ 4543-61	ТУ	550	"	160	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	
X5M	ГОСТ 5632-61	ГОСТ 7350-66	540	"	160	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	
12X1MФ	ГОСТ 10500-63		570	"	160	Да	Да	Не	Да	Да	Да	Не	Да	Не	
15X1M1Ф	ТУ	ТУ			200	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Да	Да	
X18N10T X18N12T	ГОСТ 5632-61	ГОСТ 7350-66 (гр.А и Б)	610	"	160	Да	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	Да	Вх.заб.З

**З а б е л е ж к и:**

1. Техническите изисквания трябва да бъдат съгласувани с Главната инспекция за технически надзор на машинните и електрическите инсталации и уреди.
2. Редът за вземане на проби, количеството на образците, методите за изпитване, допустимите механични и технически свойства, химическия състав и дебелината на листа при изпитванията се определят от съответните стандарти или технически изисквания.
3. Листовите да се използват за детайли, работещи под налягане. Фасонните части, изработени от листовия материал, трябва да удовлетворяват изискванията на стандартите или техническите изисквания за тези детайли.
4. За листовата стомана марки 09Г2С, 10Г2С1 е задължително да се определят границите на якост и провлачване при температура 320°C.
5. За заварени тръби от кипяща стомана, съдържанието на сяра, фосфор и въглерод трябва да бъде ограничено според предназначението на тръбите, съгласно БДС 2592-61.





	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	ЧМТУ 3-243-69	16ГС, 17ГС 14ХГС	ГОСТ 5058-65	425	4,0(40)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	100%
	БДС 6120-66 гр.А	10Г2С1 ВСт2	ГОСТ 5058-65 БДС 2592-71	350 300	2,5(25) 2,5(25)	Да Да	Да Да	Да Да	Не Не	Да Да	Не Не	Да Да	Не Не	Не Не	Не Не	Да Да	100% 100%
	БДС 6120-66 гр.А и В	ВСт3 ВСт 3 ВСт3пс Ст2, Ст3	БДС 2592-71	300	1,6(16)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	100%
		ВСт2кп ВСт3кп	БДС 2592-71	200	1,6(16)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	100%
и	ГОСТ 8696-62 гр.А и В	10Г2С1 ВСт2 ВСт3 Ст2Ст3	ГОСТ 5058-65 БДС 2592-71	350 300	2,5(25) 2,5(25)	Да Да	Да Да	Да Да	Не Не	Да Да	Не Не	Да Да	Не Не	Не Не	Не Не	Да Да	100% 100%
в		ВСт2кп	БДС 2592-71	200	1,6(16)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	100%
и	БДС 6008-66 гр.А и В	Ст08 Ст10 Ст20	БДС 5785-65	300	1,6(16)	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	Да	100%
		ВСт2 ВСт3 ВСт3пс Ст2 Ст3	БДС 2592-71	300	1,6(16)	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	Да	100%
и	БДС 738-69- усилен	ВСт2 ВСт3 Ст2 Ст3	БДС 2592-71	200	1,6(16)	Да	Не	Не	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	Не	-
	БДС 738-69- обикновени	ВСт2 ВСт3 Ст2, Ст3	БДС 2592-71	200	1,0(10)	Да	Не	Не	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	Не	-

## е л е ж к и:

техническите изисквания трябва да бъдат съгласувани с Главната инспекция за технически надзор.  
 100%-ният контрол на заваръчните шевове да се извършва при изработването на електрозаварени тръби.  
 Правилното изпитване е задължително за всяка тръба, като се извършва от завода-производител, съгласно изискванията на стандартите  
 IV. Безшевните тръби, подложени на 100%-ен ултразвуков контрол или друг равностоен метод за безразрушителен контрол се подлагат  
 хидравлично изпитване.  
 хидравличните изпитвания се извършват от партидите тръби, с изключение на тръбите за паропроводи от I-ва категория с външен диаметър  
 до 114 mm, които се изпитват потръбно.  
 Питването на сплескване се извършва за тръби с външен диаметър до 108 mm.  
 Питването на ударна жилавост за тръби с дебелина на стената, по-малка от 12 mm не е задължително.  
 Електрозаварените тръби от мартенова полуспокойна и кипяща стомана и конверторна спокойна и полуспокойна стомана могат да се  
 ползват при дебелина на стената, не повече от 10 mm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Електрозаварени с двустранен прав шев	ЧМУ З-243-69 БДС 6120-66 гр.А	16ГС,17ТС	ГОСТ 5058-65	425	4,0(40)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	
		14ХТС	ГОСТ 5058-65	350	2,5(25)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Не
		10Г2С1	БДС 2592-71	300	2,5(25)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Не
Електрозаварени с прав шев	БДС 6120-66 гр.А и В	ВСт2	БДС 2592-71	300	1,6(16)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	
		ВСт3														
		ВСт3пс														
Електрозаварени със спирален (двустранен) шев	ГОСТ 8696-62 гр.А и В	Ст2,Ст3	ГОСТ 5058-65	350	2,5(25)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	
		ВСт2кп														
		ВСт3кп														
Електрозаварени	БДС 6008-66 гр.А и В	10Г2С1	БДС 2592-71	200	1,6(16)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	
		ВСт2														
		ВСт3														
Електрозаварени	БДС 6008-66 гр.А и В	Ст2Ст3	БДС 2592-71	300	1,6(16)	Да	Да	Да	Не	Да	Не	Да	Не	Не	Не	
		ВСт2кп														
		Ст08														
Водогазопроводни	БДС 738-69-усилени	Ст10	БДС 2592-71	200	1,6(16)	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	
		Ст20														
		ВСт2														
Водогазопроводни	БДС 738-69-обикновени	ВСт3	БДС 2592-71	200	1,6(16)	Да	Не	Да	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	
		Ст2														
		Ст3														
Водогазопроводни	БДС 738-69-обикновени	ВСт2	БДС 2592-71	200	1,0(10)	Да	Не	Не	Не	Не	Не	Да	Не	Не	Не	
		ВСт3														
		Ст2,Ст3														

**З а б е л е ж к и:**

1. Техническите изисквания трябва да бъдат съгласувани с Главната инспекция за технически надзор.
2. 100%-ният контрол на заваръчните шевове да се извършва при изработването на електрозаварени тръби.
3. Хидравличното изпитване е задължително за всяка тръба, като се извършва от завода-производител, съгласно изискванията на стандарт и ТУ. Безшевните тръби, подложени на 100%-ен ултразвуков контрол или друг равностоеен метод за безразрушителен контрол се не подлежат на хидравлично изпитване.
4. Механичните изпитвания се извършват от партидите тръби, с изключение на тръбите за паропроводи от I-ва категория с външен диаметър над 114 mm, които се изпитват потрбно.
5. Изпитването на сплескване се извършва за тръби с външен диаметър до 108 mm.
6. Изпитването на ударна жилавост за тръби с дебелина на стената, по-малка от 12 mm не е задължително.
7. Електрозаварените тръби от мартенова полуспокойна и кипяща стомана и конверторна спокойна и полуспокойна стомана могат да използват при дебелина на стената, не повече от 10 mm.

Стоманени отливки

Таблица 4

Марка на стоманата	ВДС, ГОСТ или ТУ	Гранични параметри	Механични изпитвания						Микро-структура
			температура на стелата, °C	налягане на стелата, MN/m <sup>2</sup> / кгс/см <sup>2</sup>	съпротивление на скъсване MN/m <sup>2</sup> / кгс/мм <sup>2</sup>	граница на провлачване MN/m <sup>2</sup> / кгс/мм <sup>2</sup>	относително удължение δ, %	относително свиване γ, %	
15Л, 20Л 25Л, 30Л 35Л	ВДС 3492-70 /група II/	400	6,4/64/	Да	Да	Не	Не	Не	Не
15Л, 20Л 30Л, 35Л	ВДС 3492-70 /група III/	425	Не-ограничено	Да	Да	Да	Не	Да	Не
25Л	ТУ и ТМ-2-67	450	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Не
20ГСЛ	ТУ и ТМ-2-67	450	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Не
20ХМЛ	ГОСТ 7832-65	520	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да
20ХМБЛ	ТУ и ТМ-2-67 ТУ и ТМ-1-67	540	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да
15Х1М1ФЛ	ТУ и ТМ-2-67 ТУ и ТМ-1-67	570	Също	да	Да	Да	Да	Да	Да
Х18Н9ТЛ	ГОСТ 2176-67	610	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да

З а б е л ж и:

1. Химическият анализ е задължителен за всички марки стомана.
2. За отливки от хроммолибденованадиева стомана с маса, по голяма от 150 kg, определянето на ударната жилавост да се извършва за всяка отливка.
3. Хидравличното изпитване е задължително за всяка кука отливка.
4. Отливки с условен проход 100 mm и по-голям, предназначени за работа с параметри, по-високи от 500 °C и 100 MN/m<sup>2</sup> / 100 кгс/см<sup>2</sup> да се подлагат на допълнителен контрол чрез пролъчване или други равностойни методи. Местата, подлежащи на пролъчване, се установяват от ТУ.

Чугунени отливки

Таблица 5

Гане на цета, $\frac{1}{\text{см}^2}$	Температура на средата не по-висока от, $^{\circ}\text{C}$	Условен проход не повече от, мм	ВДС и марка на чугуна
16/	300	80	ВДС 4867-68 /не по-ниска от тези за марка КЧ-30-6/
10/	200	300	ВДС 1799-62 /не по-ниска от тези за марка СЧ-15-32/
16/	120	600	
5/2,5/	120	1600	

Изоквки

Таблица 6

ДС, ГОСТ или ТУ за стомана	ВДС, ГОСТ или ТУ за изоквки	Гранични параметри		Механични изпитвания									
		температура на същата, $^{\circ}\text{C}$	налягане, $\frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$	отлив-ни-ца-ле-ние-на-скъс-ване / $\frac{\text{мм}}{\text{мм}^2}$	гра-ни-ца-на-про-в-ла-ч-ване / $\frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$	от-но-си-тел-но-удъл-же-ние %	от-но-си-тел-но-сви-ве-не %	удар-на-жест-кост / $\frac{\text{кгс. м}^2}{\text{см}^2}$	твър-дост НВ	ма-крос-тру-кту-ра	м-крос-тру-кту-ра		
С 5785-65	ВДС 5249-64 /група IV и V/	450	6,0 /60/	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Не		
С 5785-65	ОСТ-24.03.004	450	На-ог-ра-ни-е-но	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Да		
ОСТ 5058-65	ОСТ-24.03-004	450	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Да		
ОСТ 4543-64	ТУ	540	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Да		
ОСТ 10500-63	ОСТ 24.03.004	565	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да		
ОСТ 24.03.004	ТУ 409-55	575	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да		
ОСТ 5632-61	ТУ 409-55	640	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Да		

1. Техническите изисквания да се съгласуват с Главната ин- за държавен технически надзор.  
 2. Химическият анализ /от плавката/ е задължителен за всички змана.  
 3. Изоквите, пресувани от листов стомана, трябва да удо- вят изискванията на листовата стомана.

Марка на стоманени изпитвания	Удължение, %	Относително свиване, %	Ударна жеста- вост $\frac{\text{J}}{\text{м}^2}$ ( $\frac{\text{кгс. м}}{\text{см}^2}$ )	Твърдост, НВ	Макрострукту- ра	Микрострукту- ра
ВСТ13, ВСТ4	Да	Да	Да	Да	Не	Не
Вст5	Да	Да	Да	Да	Не	Не
20,25	Да	Да	Да	Да	Не	Не
30,35,40	Да	Да	Да	Да	Не	Не
35X,40X	Да	Да	Да	Да	Не	Не
30XМ,30XМА,3	Да	Да	Да	Да	Да	Да
25X1MФ(ЭИ-10	Да	Да	Да	Да	Да	Да
25X2M1Ф(ЭИ-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
2x12БМБФР(Э	Да	Да	Да	Да	Да	Да
20XМФБР(ЭП-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
20X1M1Ф1ТР(	Да	Да	Да	Да	Да	Да
ХН35ВТ(ЭИ-6	Да	Да	Да	Да	Да	Да

3 а б

1. Уд
  2. Св
- соко и температура на дефектоскопия.

Материали за свързващи елементи

Таблица 7

ме 1

ца 5

на

по

ва

по

ва

ца 6

Ръбър  
дост  
НВ

Не

Не

Не

Да

Не

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Да

Марка на стоманата	БДС, ГОСТ или ТУ	Гранични параметри за				Механични изпитвания							
		болтове и шпийки		гайки		съпротивление на скъване $\text{MN/m}^2$ (кгс/мм <sup>2</sup> )	граница на провлачване $\text{MN/m}^2$ (кгс/мм <sup>2</sup> )	относително удължение, $\delta$ %	относително свиване $\gamma$ %	ударна жилавост $J/m^2$ (кгс.м/см <sup>2</sup> )	Твърдост, НВ	Макроструктура	Микроструктура
		температура на средата, $^{\circ}\text{C}$	условно налягане $\text{MN/m}^2$ (кгс/см <sup>2</sup> )	температура на средата, $^{\circ}\text{C}$	условно налягане $\text{MN/m}^2$ (кгс/см <sup>2</sup> )								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ВСт3, ВСт4	БДС 2592-71	350	1,6(16)	350	2,5(25)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Не
Вст5	БДС 2592-71	350	2,5(25)	-	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Не
20,25	БДС 5785-65	400	1,6(16)	400	10,0(100)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Не
30,35,40	БДС 5785-65	420	10,0(100)	420	20,0(200)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Не
35Х,40Х	ГОСТ 4543-61	425	20,0(200)	450	20,0(200)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Не	Не
30ХМ,30ХМА,35ХМ	ГОСТ 4543-61	450	Неограничено	530	Неограничено	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
25Х1МФ(ЭИ-10)	ГОСТ 10500-63	500	Също	540	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
25Х2М1Ф(ЭИ-723)	ГОСТ 10500-63	540	Също	565	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
2x12ВМБФР(ЭИ-993)	ГОСТ 10500-63	565	Също	565	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
20ХМФБР(ЭП-44)	ЧМТУ (ЦНИИЧМ 744-62) с изменение № 2	580	Също	580	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
20Х1М1Ф1ТР(ЭП - 182)	ЧМТУ (ЦНИИЧМ 869-63)	580	Също	580	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
ХНЗ5ВТ(ЭИ-612)	ГОСТ 5632-61 и ЧМТУ 37-58	650	Също	650	Също	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да

З а б е л е ж к и:

1. Ударната жилавост за ВСт5 при + 20<sup>o</sup>C трябва да бъде не по-малка от 588,40 кJ/m<sup>2</sup> /6 кгс.м/см<sup>2</sup>/.
2. Свързващите елементи за тръбопроводи с диаметър 150mm и по-голям, налягане 14,0 MN/m<sup>2</sup> /140 кгс/см<sup>2</sup>/ и по-високо и температура над 540<sup>o</sup>C трябва да бъдат подложени от завода-производител на 100 %-ен контрол чрез ултразвук или капиларна дефектоскопия.

чки

Оцветяване и надписи на тръбопроводите

Таблица 8

Топлоносител	Означение	Цвят на боята	
		основна	пръстени
1. Прегрята пара /над 14,0 MN/m <sup>2</sup> /140 кгс/см <sup>2</sup> /	П.П.с.в.н.	Обшивка с листов ме- тал	Червена
2. Прегрята пара /от 3,9 до 14,0 MN/m <sup>2</sup> /39 до 140 кгс/см <sup>2</sup> /	П.П.в.н.	Червена	Черна
3. Прегрята пара /до 3,9 MN/m <sup>2</sup> /39 кгс/см <sup>2</sup> /	П.П.с.н.	Червена	Без пръстени
4. Наситена пара	П.Н.	Червена	Кълта
5. Пароотбор и про- тивоналягане	П.О.	Червена	Зелена
6. Кондензат	В.К.	Зелена	Синя
7. Питателна вода	В.П.	Зелена	Без пръстени
8. Вода, химически очистена	В.Х.	Зелена	Вяла
9. Дренаж и продувка	В.Д.	Зелена	Червена
10. Техническа индус- триална вода	В.Т.	Черна	Без пръс- тени
11. Топлопреносна горе- щоводна подаваща мрежа	Г.В.П.	Зелена	Кълта
12. Топлопреносна горе- щоводна връщаща мрежа	ГВ.В.	Зелена	Кафява
13. Пожарен водопровод	В.пож.	Оранжева	Без пръс- тени

Приложение 2

Лист 1

РЕВИЗИОННА КНИГА  
на  
тръбопровод  
Регистрационен № . . . .

Лист 2 - 3

Наименование и адрес на предприятието-собственик на тръбопровода . . . . .

При предаване на друг стопанин, заедно с тръбопровода, се предава (ревизионната книга/.

Предназначение на тръбопровода . . . . .

Топлоносител . . . . .

Работни параметри на топлоносителя:

Налягане . . . . .

Температура . . . . .

Унжен диаметър и дебелина на стената на тръбата, мм	Означение на участъците по схемата на тръбопровода	Дължина на участъците на тръбопровода
---	--	---------------------------------------

Опис на схемите, чертежите, свидетелствата и другите документи за изработване и монтаж на тръбопровода, представени при регистрирането: . . . . .

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . . 19.....г.

Главен инженер на  
предприятието-собственик на тръбопровода . . . . .  
/подпис/

Лист 4

Отговорник за изправното състояние и безопасната експлоатация на тръбопровода

Номер и дата на заповедта за назначаване	Длъжност и фамилия	Дата на проверка на знанията по правилника от инспектор	Подпис на отговорника
--	--------------------	---	-----------------------

Лист 5 - 15

Бележки по ремонта и реконструкцията на тръбопровода

Дата	Видове работи, извършени при ремонта и реконструкцията на тръбопровода; дата на извършване на отделните работи	Подпис на отговорника
------	--	-----------------------

Резултат от техническото освидетелствуване на тръбопровода

Дата на освидетелствуването	Резултати от освидетелствуването	Срок за следващото освидетелствуване
-----------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

Лист 30

Регистриране на тръбопровода

Тръбопроводът е регистриран под № . . . . .

/наименование на органа, извършил регистрирането/

Настоящата регистрационна книга съдържа . . . . . листа и чертежи /схеми/ на . . . . . листа.

/длъжност и подпис на лицето, регистрирало тръбопровода/

.....19.....г.

Разрешение за изработване на тръбопровода №..... от .....19..... г.

Издадено от . . . . . /наименование на органа, издал разрешението/

на . . . . . /наименование на завода-производител/

Свидетелство №..... за изработване на елементите на тръбопровода

/наименование на тръбопровода според предназначението му/

/наименование на завода-производител и адрес/

Клиент /стопанин/ . . . . .

Поръчка № . . . . .

Година на изработването . . . . .

Работна среда . . . . .

Работно налягане . . . . .

Работна температура . . . . .



5. Данни за термообработката на заваръчните съединения

№ по ред	Наименование на елементите	Номер на чертежа	Марка на материала	Вид на термичната обработка	Температура на термичната обработка, °C	Скорост на гръването, deg/s/	Време на гръване, с	Скорост на охлаждане deg/s/	Характер на охлаждането
----------	----------------------------	------------------	--------------------	-----------------------------	---	------------------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------------

З а б е л е ж к а. Таблицата може да бъде заменена с диаграма за термообработката, включваща всички посочени данни, а така също номера и наименованието на настоящия документ.

6. Резултати от изпитванията и изследванията на заваръчните съединения

№ по ред	Наименование на елементите и означението на изследването	Механични изпитвания				Изследвания чрез безразрушителни методи за контрол			
		Граница на якост, MN/mm <sup>2</sup> kgf/cm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	Удар на хлавоост, кгс/см <sup>2</sup> J/mm <sup>2</sup>	Диаметър на дорника и ъгъл на огъването, в градуси	Оценка	предписано качество за заварка	Вид на следването	описание на дефектите	оценка

Забележки:

1. Скиците на изделията се прилагат
  2. На скиците да се посочат заваръчните съединения на местата, подложени на контрол чрез безразрушителни методи.
  3. Скиците трябва да съдържа данни за термообработката.
- \*/ Попълва се съгласно съответните препоръки на СИВ, а до тяхното утвърждаване - по действащите стандарти /технически изисквания/ на доставчика.

7. Други изпитвания и изследвания

8. Други данни

9. Заключение:

Елементите на тръбопровода

/изброяват се елементите/

са изработени и подложени на контрол съгласно изискванията на Правилника за държавен технически надзор на тръбопроводите за пара и гореща вода, техническите изисквания за изработване и са приети като годни за работа при дадените изчислителни параметри.

Списък на приложените документи

.....19..... г.

Главен инженер на завода:  
Началник отдел "Технически контрол" на завода:

Приложение 4

СВИДЕТЕЛСТВО №  
за монтаж на тръбопровод

.....  
/предназначение на тръбопровода/  
.....  
/наименование на монтажната организация/  
.....  
/наименование на предприятието-собственик/  
.....

Топлоносител .....  
Работно налягане .....  
Работна температура .....

1. Данни за монтажа

Тръбопроводът е монтиран съгласно проекта, разработен от .....  
/наименование на проектантската организация/  
по работни чертежи .....  
/номерата на чертежите /  
.....

и изработен от .....  
/наименование на завода-производител/  
.....

2. Сведения за материалите, от които е изработен тръбопровода

.....  
/Тези сведения се дават само за тези материали, за които няма данни в свидетелството на завода-производител/  
.....

- 75 -  
а) Сведения за тръбите

Химически състав, %	Механични свойства - фактически или минимални по стандарта													
	при t = 20°C			при t = 0°C										
№ по ред	Наименование на елементите	Основни размери	Марка на материала	Стандарта или ТУ	№ на плавката	№ на сертификата	E <sub>20</sub> MN/m <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	R <sub>20</sub> MN/m <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	σ <sub>с</sub> %	σ <sub>к</sub> J/m <sup>2</sup> (кгс.м/см <sup>2</sup> )	E <sub>t</sub> MN/m <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	S <sub>k</sub> MN/m <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	S <sub>c</sub> MN/m <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Химически състав, %

З а б е л е ж к а . Оригиналите на сертификатите и свидетелствата от лабораториите изпитвания се съхраняват в завода-производител на тръбопровода.

E<sub>20</sub> - граница на провлачване; σ<sub>с</sub> - относително свиване; S<sub>k</sub> - граница на якост при температура R<sub>20</sub> - граница на якост; σ<sub>к</sub> - ударна жилавост; t °C, при 1% деформация; A - относително удължение E<sub>t</sub> - граница на провлачване S<sub>c</sub> - граница на трайна якост при температура t °C.

Таблицата може да има друга форма, но е необходимо да съдържа всички данни, приведени в настоящата таблица.

6/ Данни за арматурата и фасонните части

№ по ред	Наименование	Количество	Мястото на монтаж-ране	Отвор, мм	Налягане MN/m <sup>2</sup> / кгс/см <sup>2</sup>	Допустими параметри	Материали на тялото		Знак на прие-мането /печат/
						P, MN/m <sup>2</sup> / кгс/см <sup>2</sup>	марка	стандарт или ТУ	

Забележка. За фасонните части на тръбопроводи, работещи при налягане 10,0 MN/m<sup>2</sup> /100 кгс/см<sup>2</sup>/ и по-голямо, освен предвидените в таблицата данни, заводът-производител трябва да представи на клиента данни за контрол на качеството на метала /сертификати/ за всяка фасонна част в обем, предвиден по ТУ или ОН.

в/ Данни за фланците и свързващите елементи

№ по ред	Наименование на елементите	Количество	Стандарт на фланците	Отвор, мм	Налягане MN/m <sup>2</sup> /кгс/см <sup>2</sup>	Материал на фланците		Материал на шпиките, болтовете и гайките	
						марка	стандарт или ТУ	марка	стандарт или ТУ

3. Сведения за заваръчните работи

Вид на извършените при монтажа на тръбопровода заварки . . . . .

Данни за добавъчните материали . . . . .

/да се посочи типът, марката, стандартът/

Заварките са изпълнени от правоспособни заварчици, съгласно изискванията на Правилника за подготовка на изпълнителски, контролни и ръководни кадри по електродъгово заваряване /Д.в. 55/1965 г./

4. Сведения за термообработката на заваръчните съединения

№ по ред	Наименование на елементите	Номер на чертежа	Марка на материала	Вид на термичната обработка	Температура на термичната обработка, °C	Скорост на нагряването deg/s / °C/мин/	Времетраене, в	Скорост на охлаждането, °C /мин/ deg/s/	Характер на охладдането
----------	----------------------------	------------------	--------------------	-----------------------------	---	--	----------------	---	-------------------------

Забележка. Таблицата може да бъде заменена с диаграма за термообработката, включваща всички посочени данни, а така също номера и наименованието на настоящия документ.

5. Резултати от изпитванията и изследванията на заваръчните съединения.

№ по ред	Наименование на елементите и означение на изследването	Механични изпитвания			оценка	Изследвания чрез безвзрушителни методи за контрол			оценка
		граница на якост MN/m <sup>2</sup> / кгс/см <sup>2</sup>	Ударна якост J/m <sup>2</sup> / кгс.м/см <sup>2</sup>	Диаметър на дорника и ъгъл на огъване, в градуси		Предпоставено качество на заварката	Вид на изследване	Описание на дефекта	

З а б е л е ж к и:

- Скиците на изделията се прилагат.
- На скиците да се посочат заваръчните съединения и местата, подложени на контрол чрез безвзрушителни методи.
- Скицата трябва да съдържа данни за термообработката.
  - а Попълва се съгласно действащите стандарти /технически изисквания/ на доставчика.

6. Други изпитвания и изследвания

Тръбопроводът, показан на приложената схема, е изпробван при пробно налягане . . . . .

Тръбопроводът е подложен на преглед при налягане . . . . . , като при това е установено: . . . . .

8. Други данни

9. Заключение:

Тръбопроводът е изработен и монтиран съгласно изискванията на Правилника за технически надзор на тръбопроводите за пара и гореща вода, проекта и техническите изисквания и е приет като годен за работа при налягане . . . . . и температура . . . . .

19.....г.

Списък на приложените документи.

Ръководител на монтажните работи: . . . . .  
 Главен инженер: . . . . .

Приложение 5

Някои единици за измерване по системите МКГС и СГС и превръщането им по международната система СИ

Физическа величина	МКГС	СИ
Дължина	1 м	1 m
Лице	1 м <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>
Обем	1 м <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>
Маса	1 кг	1 kg
Сила	1 кгс	9,80665 N ~ 9,81 N
Специфично тегло	1 кгс/м <sup>3</sup>	~9,81 N/m <sup>3</sup>
Скорост	1 м/сек	1 m/s
Специфичен обем	1 дм <sup>3</sup> /кг	10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /kg
Поток на маса /дебит/	1 кг/час	277,8 · 10 <sup>-6</sup> kg/s
Поток на обем /дебит/	1 м <sup>3</sup> /час	2778 · 10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> /s
Налягане	1 кгс/м <sup>2</sup>	~9,81 N/m <sup>2</sup>
Налягане	1 кгс/см <sup>2</sup>	~0,1 MN/m <sup>2</sup>
Механична работа и енергия	1 кгс.м	~9,81 J
Топлинна работа и енергия	1 ккал	4186,8 J = 4,1868 kJ ~4,187 kJ
Механична мощност	1 кгс.м/сек	~9,81 W
Топлинна мощност	1 ккал/ч	1,163 W
Коефициент на топлопроводимост	1 ккал/м ч <sup>0</sup> С	~1,163 W m.grad
Ударна килавост	1 кгс.м/см <sup>2</sup>	9,807 · 10 <sup>4</sup> J/m <sup>2</sup> ~98,1 kJ/m <sup>2</sup>

СЪ Д Ъ Р Ж А Н И Е

Стр.

<u>1. Общи положения</u>	1
1.1. Предназначение на правилника	1
1.2. Основни определения	1
1.3. Задължения и отговорности	3
<u>2. Материали</u>	3
2.1. Общи изисквания	3
2.2. Изисквания към нови марки стомана	4
2.3. Листова стомана	4
2.4. Тръби	4
2.5. Отливки от стомана	5
2.6. Отливки от чугун и цветни метали	6
2.7. Изковки и шамповани детайли	6
2.8. Материали за свързващи елементи	7
<u>3. Изисквания към конструкциите на тръбопроводите</u>	7
3.1. Общи изисквания	7
3.2. Огънати и заварени елементи	10
3.3. Полагане на тръбопроводите	13
3.4. Компенсиране на топлинните удължения	15
3.5. Закрепване на тръбопроводите	16
3.6. Дренажиране и обезвъздушаване на тръбопроводите	16
<u>4. Изработване и монтаж на тръбопроводите</u>	17
4.1. Общи изисквания	17
4.2. Заваряване на тръбопроводите	19
4.3. Термична обработка	21
4.4. Технически контрол и надзор на заваръчните съединения	23
4.5. Хидравлично изпитване	41
4.6. Отстраняване на дефектите	43
<u>5. Регистриране, освидетелстване и разрешение за експлоатация</u>	43
5.1. Регистриране на тръбопроводите	43
5.2. Техническо освидетелстване	44
5.3. Разрешение за пускане в експлоатация	47
<u>6. Поддържане, обслужване и контрол през време на експлоатация</u>	49
6.1. Поддържане и обслужване на тръбопроводите	49
6.2. Контрол за спазване на правилника	50
<u>7. Оцветяване и означение на тръбопроводите</u>	51
7.1. Оцветяване на тръбопроводите	51
7.2. Означения на тръбопроводите	52

<u>8. Дейност при аварии и злополуки</u>	54
8.1. Общи изисквания	54
8.2. Ред на разследването	55
<u>9. Замълчителни разпоредби</u>	55
9.1. Общи изисквания	55
Приложение 1 - Табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8	57-65
Приложение 2 - ревизионна книга на тръбопровод	66-68
Приложение 3 - Разрешение за изработване на тръбо- проводи и свидетелство за изработване елементите на тръбопровода	69-73
Приложение 4 - Свидетелство за монтаж на тръбо- провод	74-77
Приложение 5 - Някои единици за измерване по системите МКПС и СГС и превръщането им по между- народната система СИ.	78

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Редактор: Н. Ванкова

Коректор: И. Чонкова

Печатни коли 5  
Формат 16/60/84

Тираж 8000  
Цена 0,85 лв.

Дадена за набор на 22.IV.1974 г.  
Подписана за печат на 4.V.1974 г.

Издание на ККСМ при МС

Пор. № 787