



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

**Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар
Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар**

2 бөлім

**ЖОҒАРФЫ ТЕМПЕРАТУРА УШИН АРНАЙЫ ҚАСИЕТТЕРІ БАР
ЛЕГИРЛЕНБЕГЕН ЖӘНЕ ЛЕГИРЛЕНГЕН БОЛАТТАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР**

**Трубы стальные бесшовные для работы под давлением
Технические условия поставки**

Часть 2

**ТРУБЫ ИЗ НЕЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ С
УСТАНОВЛЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

ҚР СТ EN 10216-2-2015

*(EN 10216-2-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions –
Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties, IDT)*

Осы стандарт EN 10216-2:2013 европалық стандартына сәйкес әзірленген және CEN
шешімімен қабылданды, мекенжайы: пр. Марникс 17, В-1000 Брюссель

Ресми басылым

**Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)**

Астана



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар

Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар

2 бөлім

**ЖОҒАРФЫ ТЕМПЕРАТУРА ҮШІН АРНАЙЫ ҚАСИЕТТЕРІ БАР
ЛЕГИРЛЕНБЕГЕН ЖӘНЕ ЛЕГИРЛЕНГЕН БОЛАТТАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР**

ҚР СТ EN 10216-2-2015

*(EN 10216-2-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions –
Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties, IDT)*

Осы стандарт EN 10216-2:2013 европалық стандартына сәйкес әзірленген және CEN
шешімімен қабылданды, мекенжайы: пр. Марникс 17, В-1000 Брюссель

Ресми басылым

**Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)**

Астана

Алғысөз

1 «Мұнай және газ ақпараттық талдау орталығы» акционерлік қоғамы ӘЗІРЛЕП ЕҢГІЗІЛДІ

2 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитеті Төрағасының 2015 жылғы 30 қарашадагы 248-од бүйрығымен **БЕКІТЛІП, ҚОЛДАНЫСҚА ЕҢГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт EN 10216-2-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіккіз болат құбырылар. Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар. 2-бөлім. Жоғары температура үшін арнайы касиеттері бар легирленбеген және легирленген болаттан жасалған құбырылар) еуропалық стандартына сәйкес.

Осы стандарт ZA қосымшасында келтірілген ЕО директивасы(лар)ның қауіпсіздік талаптарын іске асырады.

Стандарт Стандарттау жөніндегі еуропалық комитет (CEN) пен Инвестициялар мен даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті арасында (CEN) Стандарттау бойынша серіктес - органдының статусы туралы келісім" ережелерін жүзеге асырады.

Еуропалық стандартты ECSS/TC 110 Болат құбырылар, болат фитингтер және шойын техникалық комитетті дайындаған.

Ағылшын тілінен (en) аударылған.

Негізінде осы стандарт дайындалған және сілтемелер берілген халықаралық стандарттардың ресми даналары нормативтік техникалық құжаттардың Бірыңғай мемлекеттік қорында бар.

Еуропалық стандарттың ресми нұсқасында келтірілген жекелеген сөздер, терминдер, мемлекеттік және орыс тілдері мен қабылданған терминдер нормаларын сактау мақсатында, сондай-ақ техникалық реттеудің мемлекеттік жүйесін құрудың ерекшеліктеріне байланысты өзгерілді немесе синонимдермен ауыстырылды.

Стандарттардың (мемлекетаралық) сілтемелік американлық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер қосымша В.А қосымшасында келтірілген.

Сәйкестік дәрежесі – бірдей (IDT).

**4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

2022 жыл

5 жыл

5 АЛҒАШ РЕТ ЕҢГІЗІЛГЕН

Осы стандарттың өзгертулері туралы ақпарат жыл сайын басылып шыгарылатын «Стандарттау жонинде нормативтік құжаттар» ақпараттың сілтемесінде, ал өзгертулер мен түзетулер мәтіні — ай сайын басылып шыгарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттың сілтемелерінде жарияланады. Осы стандарттың қайта қаралған (өзгерткен) немесе жойған жағдайда тиісті хабарлама ай сайын басылып шыгарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттың сілтемелерінде жарияланады

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Индустрися және даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе белшектеп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды.

Мазмұны

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Қолданылу саласы..... | 1 |
| 2 | Нормативтік сілтемелер | 1 |
| 3 | Терминдер мен аныктамалар | 2 |
| 4 | Символдар..... | 3 |
| 5 | Жіктелуі мен белгіленуі | 3 |
| 6 | Тапсырыс беруші арқылы ұсынылатын ақпарат | 3 |
| 7 | Өндіру процесі..... | 4 |
| 8 | Талап | 6 |
| 9 | Бақылау | 20 |
| 10 | Үлгілерді іріктеу | 22 |
| 11 | Сынау әдістері | 24 |
| 12 | Танбалану | 29 |
| 13 | Көрғай | 29 |
| | А қосымшасы (<i>ақпараттық</i>) Ұзак мерзімді төзімділіктің шегі | 30 |
| | В қосымшасы (<i>ақпараттық</i>) Алдыңғы редакциядан шығатын техникалық өзгерістер | 36 |
| | ZА қосымшасы (<i>ақпараттық</i>) EN 10216-2 және ЕС 97/23/ЕС директивасының негізгі талаптары арасындағы өзара байланыс..... | 37 |
| | Библиография | 38 |
| | В.А қосымшасы (ақпараттық) | 39 |

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

**Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар
Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар**

2 бөлім**ЖОГАРЫ ТЕМПЕРАТУРА ҮШІН АРНАЙЫ ҚАСИЕТТЕРИ БАР
ЛЕГИРЛЕНБЕГЕН ЖӘНЕ ЛЕГИРЛЕНГЕН БОЛАТТАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР****Енгізілген күні 2017-01-01****1 Қолданылу саласы**

Осы стандарт жоғары қысым үшін белгілі бір қасиеті бар қоспалы және қоспасыз болаттан жасалған кәлденен қималы жапсарсыз құбырларды жеткізудің техникалық талаптарын анықтайды.

Осы стандарт жәнгелек формадағы емес кәлденен қимасы бар құбырларға қолданылады; қажетті өзгерістер тапсырысты орналастыру кезінде белгіленген ретте келісілуі қажет.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты (құжатты) қолдану үшін мынадай сілтеме құжаттар қажет. Күні кәрсетілген сілтемелер үшін тек қана сілтеме құжаттың аталған басылымы, ал күні кәрсетілмеген сілтемелер үшін сілтеме құжаттың соңғы басылымы (оның барлық өзгерістерін қоса алғанда) қолданылады:

EN 10020:2000 Definition and classification of grades of steel (болат маркаларын анықтау және жіктеу).

EN 10021:2006 General technical delivery conditions for steel products (Болат және шойын әнімдерге арналған жалпы техникалық талаптар).

EN 10027-1:2005 Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Болат. Белгілену жүйесі. 1 бөлім. Болаттың атауы. Негізгі символдары).

EN 10027-2:2015 Designation systems for steels - Part 2: Numerical system (Болат. Болат белгілеу жүйесі – 2 бөлім: Намірлеу жүйесі).

EN 10052:2004 Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products (Темір құймасынан жасалған әнімдер. Жылулық әндеу бойынша терминдер сөздігі).

EN 10168:2004 Steel products – Inspection documents – List of information and description (Болат әнімдері. Қабылдап бақылау актілері. Ақпараттар мен сипаттамалар тізімі)

EN 10204:2004 Metallic products - Types of inspection documents (Металл әнімдері. Бақылау құжаттарының түрі).

EN 10220:2002 Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length (Жапсарсыз және дәнекерленген болат құбырлар. Ұзындық бірлігіне арналған әлшемдер мен салмақтар).

EN 10266:2003 Steel tubes, fittings and structural hollow sections – Symbols and definitions of terms and for use in product standards (Кұбырлар, фитингтер және құрастырмалы болат ішінен пішін. Өнімге арналған стандартта қолданылатын таңбалар мен терминдер анықтамасы).

CEN/TR 10261:2008 Iron and steel – Review of available methods of chemical analysis (Болат және шойын. Қолда бар химиялық талдау әдістеріне шолу).

EN ISO 148-1:2010 Metallic materials – Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Металл материалдары. Маятниктерінде Шарпи бойынша соққыга сынау. 1 бөлім. Сынау әдісі (ISO 148-1:2009)).

КР СТ EN 10216-2-2015

EN ISO 377:2013 Steel and steel products - Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377: 2013) (Болат және болат әнімдері. Механикалық сынама үшін сыналатын үлгілерді орналастыру және әзірлеу (ИСО 377:2013)).

EN ISO 2566-1:1999 Steel - Conversion of elongation values - Part 1: Carbon and low-alloy steels (ISO 2566-1) (Болат. Қатыстық ұзартуға катысты көлемдерді ауыстыру кестесі (ИСО 2566-1)).

EN ISO 6892-1:2009 Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature (ISO 6892-1:2009) (Металл материалдары. Созылуға сынау. 1 бәлім. Бөлме температурасында сынау әдісі).

EN ISO 6892-2:2011 Metallic materials – Tensile testing – Part 2: Method of test at elevated temperature (ISO 6892-2:2011) (Металл материалдары. Созылуға сынау. 2 бәлім. Жоғарғы қысымда сынау әдісі (ИСО 6892-2:2011)).

EN ISO 8492:2013 Metallic materials – Tube – Flattening test (ISO 8492) (Металл материалдары. Құбырлар. Дөңгелетуғе сынау (ИСО 8492)).

EN ISO 8493:2004 Metallic materials – Tube – Drift expanding test (ISO 8493) (Металл материалдары. Құбырлар. Үйдіратуға сынау (ИСО 8493)).

EN ISO 8495:2013 Metallic materials – Tube – Ring expanding test (ISO 8495) (Металл материалдары. Құбырлар. Сакинаның кенеюіне сынау (ИСО 8495)).

EN ISO 8496:2013 Metallic materials – Tube – Ring tensile test (ISO 8496) (Металл материалдары. Құбырлар. Жарылуға сынау (ИСО 8496)).

EN ISO 10893-1:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 1: Automated electromagnetic testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for the verification of hydraulic leak-tightness (ISO 10893-1) (Болат құбырларды бұлдірмейтін бақылау. 1 бәлім. Гидравликалық саңылаусыздықты тексеруге арналған ферромагнитті болаттан жасалған жапсарсыз және дәнекерленген (флюспен имектеп дәнекерленген дәнекерді қоспағанда) құбырларды автоматты электромагнитті сынау (ИСО 10893-1)).

EN ISO 10893-3:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 3: Automated full peripheral flux leakage testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) ferromagnetic steel tubes for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections (ISO 10893-3) (Болат құбырларды бұзбай бақылау. 3-бәлім. Ақауларын анықтау үшін жапсарсыз және дәнекерленген (флюспен имектеп дәнекерленген дәнекерді қоспағанда) құйын тәрізді токпен автоматты сынау (ИСО 10893-3)).

EN ISO 10893-8:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 8: Automated ultrasonic testing of seamless and welded steel tubes for the detection of laminar imperfections (ISO 10893-8) (Болат құбырларды бұлдірмейтін бақылау. 8 бәлім. Бойлық бағыттағы ақауларды анықтауға арналған электрлі әдіспен дәнекерленген болат құбырлардың дәнекерленген тігістерін автоматты түрде ультра дыбыстық бақылау (ИСО 10893-8)).

EN ISO 14284:2002 Steel and iron - Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (ISO 14284:1996) (Болат және шойын. Химиялық құрамын анықтауға арналған үлгілерді іріктеу және дайындау (ИСО 14284:1996)).

ISO 11484:2009 Steel products – Employer's qualification system for non-destructive testing (NDT) personnel (Болат әнімдері. Бұзбай бақылау бойынша персоналға арналған жұмыс берушінің біліктілік жүйесі).

3 Терминдер, анықтамалар

Осы стандартта, EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266 келтірілген, тиісті анықтамалары бар мынадай терминдер қолданылады:

3.1 **Сынау санаты** (test category): Сәйкестік пен сынаудың жіктелген бағалау дәрежесі мен деңгейін көрсетеді.

3.2 Жұмыс беруші (employer): Субъект тұракты негізде жұмыс істейтін ұйым.

Ескертпе - жұмыс беруші құбырды әндіруші және жеткізуші, сондай-ақ бұлдірмейтін сынау жүргізетін үшінші тұлға ретінде бола алады.

4 Символдар

Осы стандарт үшін мынадай символдар колданылады:

d-ішкі диаметрі;

D_{min}-ен кіші ішкі диаметр;

T_{min}-қабырғаның ең тәменгі қалындығы;

D_c-есептелген сыртқы диаметрі;

d_c-есептелген ішкі диаметрі;

T_c-қабырғаның есептелген қалындығы;

TC-сынау санаты.

5 Жіктелуі және белгіленуі

5.1 Жіктелуі

EN 10020 бойынша жіктелу жүйесіне сәйкес, P195GH, P235GH және P265GH класындағы болаттар қоспасыз сапалы болаттар, ал болаттың әзге де кластары қосындыланған жоғарғы сапалы болаттар деп жіктеледі.

5.2 Белгіленуі

5.2.1 Осы EN 10216 стандартында көрсетілген болат құбырлардың белгіленуі, мыналардан тұрады:

- EN 10216 (EN 10216-2) стандарт бәлігінің нәмірлері;

плюс/немесе:

- EN10027-1 сәйкес болаттың атауы;

немесе:

- EN10027-2 сәйкес жазылған болат нәмірі.

5.2.2 Қоспасыз класстағы болаттар атауының белгіленуі:

- Р бас әріпі –қысым астында жұмыс істей үшін;

- МПа-да көрсетілген, ≤16 мм қалындыққа арналған ең тәменгі ағымдық шектің белгіленген көрсеткіш (4 кестесін қарандыз);

плюс/немесе:

- жоғарғы температуралар үшін GH әріптік белгіленуі.

5.2.3 Қоспасыз кластарғы болаттардың атауы, 3 бағанда және 1 кестенің сілтемесінде көрсетілген жылулық әндеу бойынша химиялық құрамымен (2-кестені қарандыз) және танбаланумен аныкталады

6 Тапсырыс беруші арқылы ұсынылатын ақпарат

6.1 Міндетті ақпарат

Келесі ақпарат тапсырыс беруші арқылы сұрау кезінде немесе тапсырысты орналастыру кезінде ұсынылуы қажет:

a) мәлшері (салмағы немесе жалпы ұзындығы немесе нәмір);

b) "құбыр" термині;

c) әлшемі (D сыртқы диаметрі және T қабырғасының қалындығы немесе 11 опцияда көрсетілген әлшемдер тізбегі) (6 кестені қарандыз);

d) осы стандартка сәйкес болат маркасының белгіленуі (5.2 краныз);

e) қоспасыз болатқа арналған сынау санаты (TC) (9.3 краныз).

6.2 Опциялар

Опциялар саны осы стандартта анықталған және тәменде көрсетілген. Егер сатып алушы сұрату немесе тапсырыс беру кезінде кез келген опцияның орындалуын талап етпесе, құбырлар базалық ерекшелікке сәйкес ұсынылады (6.1 қарандыз).

- 1) салқын әндеу (7.2.2 қарандыз);
- 2) құрамындағы жез және қалайыға арналған шектеулер (2 кестені қарандыз);
- 3) әнімнің талдауы (8.2.2 қарандыз);
- 4) соққылық тозімділікке сынау (4 кестені қарандыз);
- 5) коспасы бар класстағы болаттар үшін минус 10°C кезендегі соққылық тәзімділікке бойлық сынау (4 кестені қарандыз);
- 6) жоғарғы температура кезіндегі қасиетін тексеру (8.3.2 қарандыз);
- 7) ақаулықты сынау тәсілін анықтау (8.4.2.1 қарандыз);
- 8) кәлденен ақаулықтар болған жағдайда 2 категориядагы құбырларды бұзбай сынау (8.4.2.2 қарандыз);
- 9) кәлденен бағыттағы ақаулықтар болған жағдайда 2 категориядагы құбырларды бұзбай сынау (8.4.2.2 қарандыз);
- 10) құбырлардың шеттін дайындау (8.6 қарандыз);
- 11) D және T басқа әлшемдер (8.7.1 қарандыз);
- 12) нақты ұзындығы (8.7.3 қарандыз);
- 13) сертификат типінің сәйкестігі, типтік құжаттан айырмашылығы бар (9.2.1 қарандыз);
- 14) саңылаусыз герметикалық қысымға сынау (11.8.1 қарандыз);
- 15) сонынан бастап қабырганың қалындығын өлшеу (11.9 қарандыз);
- 16) бұзбай бақылауға арналған сынау әдісі (11.11.1 қарандыз);
- 17) косымша таңбалану (12.2 қарандыз);
- 18) корғаныс (13 қарандыз).

6.3 Тапсырыс беру мысалы

6.3.1 1-мысал

Сыртқы диаметрі 168,3 мм болатын 100 т жапсарсыз құбырлар, EN 10216-2 сәйкес қабыргасының қалындығы 4,5мм, 3.2P265GH маркалы болаттан жасалған, EN 10204 бойынша зауыттық сәйкестік сертификаты:

Мысалы – 100 т – Құбыр – 168,3 x 4,5 - EN 10216-2 - P265GH бойынша – нұсқа 13: 3.2, EN 10204 бойынша зауыттық сәйкестік сертификаты.

6.3.2 2-мысал

EN 10216-2 сәйкес, 10CrMo9-10 с 3.2 маркалы болаттан әзірленген, EN 10204 зауыттық сертификатқа сай болатын ең тәменгі ішкі диаметрі 20 мм, қабыргасының қалындығы 40 мм болатын 100 м жапсарсыз құбыр:

Мысалы – 100 м – Құбыр – d_{min}240 x T_{min}40 - EN 10216-2 - 10CrMo9-10 бойынша - нұсқа13: 3.2, EN 10204 бойынша зауыттық сәйкестік сертификаты.

7 Өндіру процесі

7.1 Болатты өндіру

Болатты балқыту әндерушінің қалауы бойынша орындалады, оның ішінде пешсіз әндеуді және болатты жетілдірумен бірге қолданылатын мартеновский процесін есепке аламаганда.

Болат толығымен қышқылсыздану керек.

Ескерте – аталған процесс қайнап тұрған немесе жартылай тынышталған болатты есепке алмайды.

7.2 Құбырды дайындау және жеткізу талаптары

7.2.1 Бұзбайтын бақылау бойынша барлық іс-шаралар жұмыс беруші ұсынған 1,2 және/немесе 3 деңгейдегі рұқсаты бар білікті және құзыретті персонал арқылы орындалу керек.

Біліктілік ISO 11484 немесе осындай талап қою минимумы бар балама стандарттарға колданылады.

ISO 11484 немесе осындай талап қою минимумы бар балама стандарттарына сәйкес 3 деңгей персоналын аттестациядан өткізу ұсынылады.

Жұмыс беруші ұсынған көңіту жазбаша процедураға сәйкес жүзеге асырылуы керек.

Бұзбайтын сынама бойынша жұмыстар, жұмыс беруші қабылдаған, 3-денгей бойынша сертификатталуы қажет.

Ескерте – 1, 2 және 3 деңгейдің талаптары тиісті стандарттардан табылуы мүмкін, мысалы EN ISO 9712 және ISO 11484.

7.2.2 Құбырлар жапсарсыз технология бойынша әзірлену керек.

Егер 1 опция көрсетілмесе, құбырлар дайындаушының қалауы бойынша ыстықтай дәнгелетілген немесе сұықтай пішінің өзгерткенболуы мүмкін.

"Ыстықтай дәнгелетілген" немесе "салқындау деформацияланған" терминдері 7.3.3 сәйкес оны терминалық әндегенге дейінгі құбырлардың жағдайына қатысты.

1 опция: Жылумен оңделгенге дейін құбырлар сұықтай пішінін өзгерткен болуы керек

7.2.3 Құбырлар 1-кестеде көрсетілген жылудық әндеудің тиісті шарттарына байланысты жеткізуі қажет.

1-кесте – Термиялық өндеу талаптары

| Болаттың маркасы | Термиял ық әңдеу ^{a)} | Аустенизаци | | Шығару | |
|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Температура | Салқыннатушы агент | Температура | Салқыннатушы агент |
| P195GH | 1.0348 | +N ^{b)} | 880 - 940 дейін | ая | - |
| P235GH | 1.0345 | +N ^{b)} | 880 - 940 дейін | ая | - |
| P265GH | 1.0425 | +N ^{b)} | 880 - 940 дейін | ая | - |
| 20MnNb6 | 1.0471 | +N ^{b)} | 900 - 960 дейін | ая | - |
| 16Mo3 | 1.5415 | +N ^{b)} | 890 - 950 дейін | ая | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | +N ^{b)} | 920 - 960 дейін | ая | - |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | +NT ^{b,c)} | 930 - 990 дейін | ая | 650-730 ая |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | +NT ^{b,c)} | 900 - 960 дейін | ая | 650 -750 ая |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | +NT ^{b,c)} | 900 -960 дейін | ая | 660 - 730 ая |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | +NT ^{b,c)} | 900 - 960 дейін | ая | 680 - 750 ая |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | +QT | 900 - 960 дейін | Ая немесе сұйықтық | 680 - 750 ая |
| 25CrMo4 | 1.7218 | +QT | 860 - 900 дейін | Ая немесе сұйықтық | 620 - 680 ая |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | +QT | 980 - 1030 дейін | Ая немесе сұйықтық | 680 - 730 ая |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | +NT ^{c)} | 880 - 980 дейін | ая | 580 - 680 ая |
| 7CrWVVMoNb9-6 | 1.8201 | +NT ^{d)} | 1040- 1080 дейін | ая | 730 -780 ая |

ҚР СТ EN 10216-2-2015

1-кестенің соны

| | | | | | | |
|----------------------|----------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------|-----|
| 7CrMoVTiB1 0-10 | 1.7378 | +NT ^{a)} | 980 - 1020 дейін | aya | 730 дан 770 дейін | aya |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | +I | 890 -950 дейін | атмосфералық пеш | - | - |
| X11CrMo5+ NT1 | 1.7362+N T1 | +NT1 | 930 - 980 дейін | aya | 730 - 770 | aya |
| X11CrMo5+ NT2 | 1.7362+N T2 | +NT2 ^{c)} | 930 - 980 дейін | aya | 710 - 750 | aya |
| X11CrMo9- 1+I | 1.7386+I | +I | 950 - 980 дейін | атмосфералық пеш | - | - |
| X11CrMo9- 1+NT | 1.7386+N T | +NT ^{c)} | 890 - 950 дейін | aya | 720 -800 | Aya |
| X10CrMoVN b9-1 | 1.4903 | +NT ^{c)} | 1040 -1090 дейін | aya | 730 - 780 | aya |
| X10CrWMoV Nb9-2 | 1.4901 | +NT ^{c)} | 1040 тан 1090 дейін | aya | 730 дан 780 дейін | aya |
| X11CrMoWV Nb9-1-1 | 1.4905 | +NT ^{c)} | 1040 тан 1080 дейін | aya | 740 тан 780 дейін | aya |
| X20CrMoV11 -1 | 1.4922 | +NT ^{c)} | 1020дан 1080 дейін | aya | 730 дан 780 дейін | aya |

^{a)}+N = Нормалану, +NT = Нормалану + Босандату, +QT = Күйдіру + Босандату (ая немесе сұйықтық),
+I = изотермикалық босандату.

^{b)}Нормаландыру нормалану температурасы кезіндегі ыстықтай пішінін өзгертуден тұрады. Аталған пішінін өзгерту 880 °C дең 1000 °C дейінгі температура кезінде жүргізу керек.

^{c)}Болаттың аталған маркалары үшін, белгіленген құрылымдар мен материалдың қасиетіне қол жеткізу мақсатында Т қабырға қалындығы 10 мм немесе T/D > 0,15 болған жағдайда күйдіру мен босандатуды жүргізу қажет. Шешімді қабылдау әндірушінің қалауы бойынша жүргізіледі және тапсырыс беру кезінде тапсырыс берушіге көрсетілген. Осындай жолмен әңделген болат құбырлар, атавы мен «+QT» таңбасымен толықтырылуы керек.

^{d)}Болаттың аталған маркалары үшін, белгіленген құрылымдар мен материалдың қасиетіне қол жеткізу мақсатында Т қабырға қалындығы 16 мм немесе T/D > 0,16 болған жағдайда күйдіру мен босандатуды жүргізу қажет. Шешімді қабылдау әндірушінің қалауы бойынша жүргізіледі және тапсырыс беру кезінде тапсырыс берушіге көрсетілген. Осындай жолмен әңделген болат құбырлар, атавы мен «+QT» таңбасымен толықтырылуы керек.

8 Талаптар

8.1 Жалпы

7.2 көрсетілген талаптарда жеткізу және 9, 10 және 11 тармақтарға сәйкес тексеру кезінде, құбырлар осы стандартың талаптарына сәйкес келуі керек.

Сонымен қатар, EN 10021 көрсетілген жеткізудің жалпы техникалық талаптар орындалуы керек.

Құбырлар ыстықтай және сұйықтай майыстыруға тозімді болуы керек.

8.4.1.4, 10.2.2.2, 11.3, 11.8.1, 11.9, 11.11.4, 12.1 және 1 кестеге, 4, 5, 8, 10, 13 және 14 кестедегі сілтемедегі талаптарға сәйкес D, d және T орнына құбырлардың параметрін d, d_{min} немесе T_{min}, ретінде көрсету кезінде, мм-і келесі формулалар D_c сыртқы диаметрін, d_c ішкі диаметрін және T_c қабырға қалындығы қолданылады:

$$D_c = d + 2T \quad (1)$$

$$D_c = d_{min} + \frac{\text{шекті } d_{min}}{2} + 2T \quad (2)$$

$$d_c = d_{min} + \frac{\text{шекті } d_{min}}{2} \quad (3)$$

$$T_c = T_{min} + \frac{\text{шеткі } T_{min}}{2} \quad (4)$$

Шектер үшін 8,9 және 10 кестені қарандыз.

8.2 Химиялық құрамы

8.2.1 Балқытудың химиялық құрамы

Өндіруші кәрсеткен балқытудың химиялық құрамы, 2-кестеде көрсетілген талаптарға сәйкес келу керек.

Осы стандартқа сәйкес, әндірілетін құбырларды дәнекерлеу кезінде, дәнекерлеу уақытында және одан кейінгі болатқа қана қатысты емес, сондай-ақ жылымен әндеу кезінде және дайындау жағдайларында және дәнекерлеу кезіне байланысты.

8.2.2 Өнімнің талдауы

3 опция: Құбырларга арналған өнімнің талдауы ұсынылу керек

3-кесте, 3 және 4 кестеде келтірілген балқытудың химиялық құрамы бойынша көрсетілген шектердегі әнімді талдау нәтижесіндегі мумкін болатын ауытқушылықты анықтайды.

2 - кесте – Салмағы бойынша ^{a) %} химиялық құрам (жалпы талдау)

| Болаттың таңбасы | | C | Si | Mn | P макс. | S макс. | Cr | Mo | Ni | Al _{tot} | Cu | Nb | Ti макс. | V | Cr+ Cu+ Mo+ Ni | Басқалары |
|---------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|--|
| Болаттың атавы | Болаттың нәмірі | | | | | | | | | | | | | | | |
| P195GH | 1.0348 | ≤0,13 | ≤ 0,35 | ≤ 0,70 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | ≤ 0,08 | ≤ 0,30 | ≥ 0,020 ^{b)} | ≤ 0,30 ^{c)} | ≤ 0,010 ^{d)} | 0,040 ^{d)} | ≤ 0,02 ^{d)} | ≤ 0,70 | - |
| P235GH | 1.0345 | 0,16 | ≤ 0,35 | ≤ 1,20 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | ≤ 0,08 | ≤ 0,30 | ≥ 0,020 ^{b)} | ≤ 0,30 ^{c)} | ≤ 0,020 ^{d)} | 0,040 ^{d)} | ≤ 0,02 ^{d)} | ≤ 0,70 | - |
| P265GH | 1.0425 | 0,20 | ≤ 0,40 | ≤ 1,40 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | ≤ 0,08 | ≤ 0,30 | ≥ 0,020 ^{b)} | ≤ 0,30 ^{c)} | ≤ 0,020 ^{d)} | 0,040 ^{d)} | ≤ 0,02 ^{d)} | ≤ 0,70 | - |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 0,22 | 0,15 тен 0,35 дейін | 1,00 ден 1,50 дейін | 0,025 | 0,010 | - | - | - | ≤ 0,060 | ≤ 0,30 ^{c)} | 0,015 ден 0,10 дейін | - | - | - | - |
| 16Mo3 | 1.5415 | 0,12- 0,20 ^{e)} | ≤ 0,35 | 0,40- 0,90 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | 0,25- 0,35 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 0,06 - 0,10 | 0,10- 0,35 | 0,60- 0,80 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,20 | 0,40- 0,50 | - | ≤ 0,060 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | 0,060 | - | - | B = 0,002 ден 0,006 дейін |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | 0,10- 0,15 | 0,15 - 0,35 | 0,40- 0,70 | 0,025 | 0,010 | 0,30- 0,60 | 0,50- 0,70 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | 0,22 - 0,28 | - | - |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | ≤0,15 | 0,50- 1,00 | 0,30- 0,60 | 0,025 | 0,010 | 1,00- 1,50 | 0,45 - 0,65 | ≤ 0,30 | ≤ 0,04 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 0,10 - 0,17 ^{e)} | ≤ 0,35 | 0,40 - 0,70 | 0,025 | 0,010 | 0,70 - 1,15 | 0,40 - 0,60 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 0,08 - 0,14 | ≤ 0,50 | 0,30 - 0,70 | 0,025 | 0,010 | 2,00 - 2,50 | 0,90 - 1,10 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 0,08- 0,15 | ≤ 0,50 | 0,40 - 0,80 | 0,025 | 0,010 | 2,00 - 2,50 | 0,90 - 1,10 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 0,22 - 0,29 | ≤ 0,40 | 0,60 - 0,90 | 0,025 | 0,010 | 0,90 - 1,20 | 0,15 - 0,30 | ≤ 0,3 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 20CrMoV13-5- 5 | 1.7779 | 0,17 - 0,23 | 0,15 - 0,35 | 0,30 - 0,50 | 0,025 | 0,010 | 3,00 - 3,30 | 0,50 - 0,60 | ≤ 0,3 | ≤ 0,04 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | 0,45 - 0,55 | - | - |
| 15NiCuMoNb5- 6-4 | 1.6368 | ≤0,17 | 0,25 - 0,50 | 0,80 - 1,20 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | 0,25 - 0,50 | 1,00 - 1,30 | ≤ 0,05 0 | 0,50- 0,80 | 0,015 - 0,045 | - | - | - | - |
| 7CrWVMoNb9- 6 | 1.8201 | 0,04 - 0,10 | ≤ 0,50 | 0,10 - 0,60 | 0,030 | 0,010 | 0,90 - 2,60 | 0,05- 0,30 | - | ≤ 0,030 | - | 0,02 - 0,08 | 0,005 - 0,060 | 0,20 - 0,30 | - | N ≤ 0,015 B = 0,0010 - 0,006 дейін W = 1,45 - 1,75 Ti/N ≥ 3,5 г |

2-кесте (жадгасы)

| Болаттың таңбасы | | C | Si | Mn | P макс. | S макс. | Cr | Mo | Ni | Al _{tot} | Cu | Nb | Ti макс. | V | Cr+ Cu+ Mo+ Ni | Басқалары |
|--|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|---|
| Болаттың атавы | Болаттың нәмірі | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 0,05-0,10 | 0,15-0,45 | 0,3 - 0,70 | 0,020 | 0,010 | 2,20-2,60 | 0,90 - 1,10 | - | ≤ 0,020 | - | - | 0,05 - 0,10 | 0,20 - 0,30 | - | N≤0,010 B= 0,0015 - 0,0070 |
| X11CrMo5+I X11CrMo5+NT 1 X11CrMo5+NT 2 | 1.7362+I 1.7362+NT1 1.7362+NT2 | 0,08-0,15 | 0,15-0,50 | 0,30 - 0,60 | 0,025 | 0,010 | 2,00 - 2,50 | 0,45-0,65 | - | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| X11CrMo9-1+I X11CrMo9-1+NT | 1.7386+I 1.7386+NT | 0,08 - 0,15 | 0,25 - 1,00 | 0,30 - 0,60 | 0,025 | 0,010 | 4,0-6,0 | 0,90 - 1,10 | - | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| X10CrMoVN b9-1 | 1.4903 | 0,08-0,12 | 0,15-0,35 | 0,30 - 0,60 | 0,020 | 0,005 | 8,0-10,0 | 0,85-1,05 | ≤ 0,40 | ≤ 0,02 | ≤ 0,30 ^{c)} | 0,06 - 0,10 | 0,01 макс | 0,18-0,25 | - | N= 0,030 - 0,070 Zr=0,01 max |
| X10CrWMoV Nb9-2 | 1.4901 | 0,07-0,13 | ≤ 0,50 | 0,30-0,60 | 0,020 | 0,010 | 8,5-9,5 | 0,30-0,60 | ≤ 0,40 | ≤ 0,02 | - | 0,04-0,09 | 0,01 макс | 0,15-0,25 | - | N = 0,030 - 0,070 B = 0,001 - 0,006 W=1,50-2,00 Zr=0,01 макс |
| X11CrMoWV Nb9-1-1 | 1.4905 | 0,09-0,13 | 0,10-0,50 | 0,30-0,60 | 0,020 | 0,010 | 8,5-9,5 | 0,90-1,10 | 0,10 - 0,40 | ≤ 0,02 | - | 0,06-0,10 | 0,01 макс | 0,18-0,25 | - | N = 0,050-0,090 B = 0,0005-0,005 W = 0,90-1,10 Zr=0,01 макс |

2-кесте (соңы)

| Болаттың таңбасы | | C | Si | Mn | P макс. | S макс. | Cr | Mo | Ni | Al _{tot} | Cu | Nb | Ti макс. | V | Cr+ Cu+ Mo+ Ni | Басқалары |
|------------------|--------|--|------------------------------|-------|------------|------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------|----|-------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| Болаттың атаяу | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 0,17 ден 0,23 ^{f)} дейін | 0,15 тен 0,50 дейін | ≤1,00 | 0,025 | 0,010 | 10,0 ден 12,5 дейін | 0,80 нен 1,20 дейін | 0,30 дан 0,80 дейін | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{e)} | - | - | 0,25 тен 0,35 дейін | - | - |

^{a)} Аталған кестеде көрсетілмеген элементтер, балқытуды аяқтауга үшін қосылуы мүмкін элементтреді есепке алмаған, сатып алушының келісімінсіз болатқа қосылмау керек. Болатты әндіру кезінде қолданылатын, сүйменне және басқа да материалдардың қосылуын алдын алу үшін қажетті сақтық шараларын қолдану керек.

^{b)} Осы талап, болаттың құрамында азотты байланыстыратын әзге де элементтер болған жағдайда, олар құжатталған болу керек, қолданылмайды, Титанды қолдану кезінде әндіруші ($Al+Ti/2 \geq 0,020\%$) тексеру керек.

^{c)} **2 опция:** Келесі әрекеттер үшін ең аз мөлшерде белгіленген жеседің құрамы мен қалайының ең жоғары құрамы белгіленіп, қолданылуы керек.

^{d)} Аталған элементтредің құрамын анықтау оларды балқытуға қосқан кезде жүзеге асырылады.

^{e)} $T \geq 30$ мм қабырға қалындығы үшін көміртексің құрамы балқыту мен әнімнің талдауы үшін 0,02 % ұлғайтылуы мүмкін.

^{f)} Әнімнің талдауы үшін көміртектің жоғарғы магынасы 0,23 % аспау керек.

^{g)} Балама ретінде ең тәменгі коэффицент ретінде материалда күйдірілген жағдайда, аустенизациядан және бөлме температурасына дейін салқындағанна кейін анықталады, бірақ күйдіру алдында, 275 HV ең тәменгі қаттылықта болу керек. Тәзімділікке сынау, әнімнің ортиандығы қалындығында анықталу керек. Орташа жиілік жылумен әңдеудің бірінші партиясы үшін материалдың әрбір екі сынамасында болыш, тәзімділікке арналған сынай изгілесі құжатталу керек.

3-кесте – 2 кестеде көрсетілген балқытудың химиялық құрамына арнап көрсетілген шектерден аталаған әнім талдауларының рұқсат етілген ауытқулары

| Элемент | 2 кестеге сәйкес жалпы талдауга арналған шекті белгілер | Талданыш отырған әнімнің рұқсат етілген ауытқулары | |
|---------|---|--|-------------|
| | | % салмақтан | % салмақтан |
| C | $\leq 0,29$ | $\pm 0,02$ | |
| Si | $\leq 0,40$ | $\pm 0,05$ | |
| | $> 0,40$ тан $\leq 1,00$ дейін | $\pm 0,06$ | |
| Mn | $\leq 1,00$ | $\pm 0,05$ | |
| | $> 1,00$ дән $\leq 1,50$ дейін | $\pm 0,10$ | |
| P | $\leq 0,030$ | $+0,005$ | |
| S | $\leq 0,010$ | $+0,003$ | |
| | $> 0,010$ нан $\leq 0,020$ дейін | $+0,005$ | |
| Al | $\leq 0,060$ | $\pm 0,005$ | |
| B | $\leq 0,007$ | $+0,0005$ | |
| | $\leq 1,00$ | $\pm 0,05$ | |
| Cr | $> 1,00$ дән $\leq 10,0$ дейін | $\pm 0,10$ | |
| | $> 10,0$ нан $\leq 12,5$ дейін | $\pm 0,15$ | |
| Cu | $\leq 0,80$ | $\pm 0,05$ | |
| Mo | $\leq 0,35$ | $\pm 0,03$ | |
| | $> 0,35$ тен $\leq 1,20$ дейін | $\pm 0,04$ | |
| N | $\leq 0,070$ | $\pm 0,01$ | |
| Nb | $\leq 0,10$ | $\pm 0,005$ | |
| Ni | $\leq 0,35$ | $\pm 0,05$ | |
| | $> 0,35$ тен $\leq 1,30$ дейін | $\pm 0,07$ | |
| Ti | $\leq 0,060$ | $+0,010$ | |
| V | $\leq 0,10$ | $+0,01$ | |
| | $> 0,10$ нан $\leq 0,55$ дейін | $\pm 0,03$ | |
| W | $\leq 2,00$ | $\pm 0,10$ | |

8.3 Механикалық қасиеті

8.3.1 Бөлмелік температураға тең немесе одан тәмен кезде

Бәлме температурасына тең немес одан тәмен жағдайдағы құбырдың механикалық қасиеті, тексеруге тәуелсіз 4 және 11.3, 11.4, 11.5 және 11.6 кестедегі талаптарға сәйкес келуі керек (13-кестені қараңыз).

8.3.2 Жоғарғы температура кезіндегі ағымдықтың талапты шегі

Жоғарғы температура кезіндегі $R_{p0,2}$ талапты шекті тексрілуінің ең тәменгі мағынасы 5 кестеде көрсетілу керек.

6 опция: $R_{p0,2}$ ағымдық талапты шегі тексерілуі керек. Сынау температурасы сынау кезінде корсетілу керек.

8.3.3 Ұзак мерзімді тәзімділіктің шегі

Ұзак мерзімді тәзімділіктің шегі А қосымшасында көрсетілген.

4-кесте – Механикалық қасиеттері

| Болаттың маркасы | | Бөлме температурасында созылған кездегі қасиеті | | | | | | | Қасиеттердің әсері ^{a) b)} | | | | |
|------------------|-----------------|---|------------------|------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Болаттың атавы | Болаттың нұмірі | Ағудың жоғарғы шегі қабырғаның қалындығы үшін $R_{eH}^{e)}$ немесе $R_{p0,2}$, Т мин | | | | Созылу қасиеті R_m | Созу А мин. % ^{a) h)} | Ең тәменгі орташа жұтылған энергия $KV_2^{h) J}$ °C температура кезінде | | | | | |
| | | T≤16 | 16<T≤40 | 40<T≤60 | 60<T≤100 | | | 1 | t | 20 | 0 | -10 | 20 |
| | | МПа ^g | МПа ^g | МПа ^g | МПа ^g | МПа ^g | 1 | 20 | 0 | -10 | 20 | 0 | 20 |
| P195GH | 1.0348 | 195 | - | - | - | 320 - 440 | 27 | 25 | - | 40 ^{e)} | 28 ^{d)} | - | 27 ^{c)} |
| P235GH | 1.0345 | 235 | 225 | 215 | - | 360 - 500 | 25 | 23 | - | 40 ^{e)} | 28 ^{d)} | - | 27 ^{c)} |
| P265GH | 1.0425 | 265 | 255 | 245 | - | 410 - 570 | 23 | 21 | - | 40 ^{e)} | 28 ^{d)} | - | 27 ^{c)} |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 355 | 345 | 335 | - | 500- 650 | 22 | 20 | - | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} |
| 16Mo3 | 1.5415 | 280 | 270 | 260 | - | 450- 600 | 22 | 20 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 400 | - | - | - | 540- 690 | 19 | 17 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | 320 | 320 | 310 | - | 460- 610 | 20 | 18 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 275 | 275 | 265 | - | 410- 560 | 22 | 20 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 290 | 290 | 280 | - | 440- 590 | 22 | 20 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 280 | 280 | 270 | - | 480-630 | 22 | 20 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 355 | 355 | 355 | - | 540 - 680 | 20 | 18 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 345 | 345 | 345 | - | 540-690 дейін | 18 | 15 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 590 | 590 | 590 | - | 740-880 дейін | 16 | 14 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 440 | 440 | 440 | 440 ^{e)} | 610-780 дейін | 19 | 17 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 400 | 400 | 400 | - | 510-740 дейін | 20 | 18 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 450 | 430 | 430 | - | 565 – 840 | 17 | 15 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 175 | 175 | 175 | 175 | 430 - 580 | 22 | 20 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+N T1 | 280 | 280 | 280 | 280 | 480 - 640 | 20 | 18 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+N T2 | 390 | 390 | 390 | 390 | 570 - 740 | 18 | 16 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 210 | 210 | 210 | - | 460 - 640 | 20 | 18 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+N T | 390 | 390 | 390 | - | 590 - 740 | 18 | 16 | 40 ^{e)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.8201 | 450 | 450 | 450 | 450 | 630 - 830 | 19 | 17 | 40 ^{e) t)} | - | - | 27 ^{c) t)} | - |

4-кесте (соңы)

| Болаттың маркасы | | Бәлме температурасында созылған кездегі қасиеті | | | | | | | Қасиеттердің әсери ^{a) b)} | | | | | | |
|------------------|-----------------|--|---------|---------|----------|-------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---------------------|---|-----|----|
| Болаттың атавы | Болаттың нөмірі | Ағудың жоғарғы шегі қабырганың қалындығы үшін R_{eH} ^{e)} немесе $R_{p0,2}$, Т мин | | | | Созылу қасиеті R_m | Созу А мин. % ^{a) h)} | Ең тәменгі орташа жұтылған энергия KV_2 ^{h)} J $^{\circ}C$ температура кезінде | | | | | | | |
| | | T≤16 16<T≤40 40<T≤60 60<T≤100 | | | | | | 1 t 20 0 -10 20 0 | | | | | | | |
| | | T≤16 | 16<T≤40 | 40<T≤60 | 60<T≤100 | МПа ^{g)} | МПа ^{g)} | МПа ^{g)} | МПа ^{g)} | 1 | t | 20 | 0 | -10 | 20 |
| X10CrWMoVNb9-2 | 1.4901 | 440 | 440 | 440 | 440 | 620 - 850 дейін | 19 | 17 | 40 ^{e) f)} | - | - | 27 ^{g) h)} | - | | |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 450 | 450 | 450 | 450 | 620 - 850 дейін | 19 | 17 | 40 ^{e) f)} | - | - | 27 ^{g) h)} | - | | |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 490 | 490 | 490 | 490 | 690 - 840 дейін | 17 | 14 | 40 ^{e) f)} | - | - | 27 ^{g) h)} | - | | |

^{a)}l= бойлай; t= кәлденен.

^{b)}4 және/немес 5 опция көрсетілген жағдайда қолданылады, есепке аламағанда ^{f)}.

^{c)}**4 опция:** Сонымен қатар 13-кестедегі соққылық төзімділік $-10^{\circ}C$ температурасы кезінде тексерілу керек.

^{d)}**5 опция:** Көлденең соққы төзімділігі тексерілу керек

^{e)}60 мм $< T \leq 80$ мм қабырға қалындығы үшін

^{f)}Қабырға қалындығы $T \geq 80$ мм юболған жағдайда тәзімділкке тексеру міндетті.

^{g)} 1 МПа = 1 N/mm².

^{h)}А_{мин} 14 % мағына орташа тең тәменгі үлгайым KV 27 Дж сәйкес келетіндігін ескере отырып, техникалық талаптар қысым астында жұмыс істейтін жабдыққа арналған 97/23/ЕС директивасына сәйкес келеді.

5- кесте – Жоғарғы температура кезіндегі R_{p0,2} ең тәменгі шартты шекті ағымдық

| Болаттың маркасы | | Қабырғаның қалындығы мм | °С температура кезіндегі R _{p0,2} МПа ^{a)} ең тәменгі шекті ағымдық | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Болаттың атуды | Болаттың нәмірі | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 |
| P195GH | 1.0348 | ≤16 | 175 | 165 | 150 | 130 | 113 | 102 | 94 | - | - | - | - |
| P235GH | 1.0345 | ≤60 | 198 | 187 | 170 | 150 | 132 | 120 | 112 | 108 | - | - | - |
| P265GH | 1.0425 | ≤60 | 226 | 213 | 192 | 171 | 154 | 141 | 134 | 128 | - | - | - |
| 20MnNb6 | 1.0471 | ≤60 | 312 | 292 | 264 | 241 | 219 | 200 | 186 | 174 | - | - | - |
| 16Mo3 | 1.5415 | ≤60 | 243 | 237 | 224 | 205 | 173 | 159 | 156 | 150 | 146 | - | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | ≤16 | 368 | 368 | 368 | 368 | 368 | 368 | 368 | - | - | - | - |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | ≤60 | 282 | 276 | 267 | 241 | 225 | 216 | 209 | 203 | 200 | 197 | - |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | ≤60 | 240 | 228 | 219 | 208 | 165 | 156 | 148 | 144 | 143 | - | - |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | ≤60 | 264 | 253 | 245 | 236 | 192 | 182 | 174 | 168 | 166 | - | - |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | ≤60 | 249 | 241 | 234 | 224 | 219 | 212 | 207 | 193 | 180 | - | - |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | ≤60 | 323 | 312 | 304 | 296 | 289 | 280 | 275 | 257 | 239 | - | - |
| 25CrMo4 | 1.7218 | ≤60 | - | 315 | 305 | 295 | 285 | 265 | 225 | 185 | - | - | - |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | ≤60 | - | 575 | 570 | 560 | 550 | 510 | 470 | 420 | 370 | - | - |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | ≤80 | 422 | 412 | 402 | 392 | 382 | 373 | 343 | 304 | - | - | - |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | ≤60 | 379 | 370 | 363 | 361 | 359 | 351 | 345 | 338 | 330 | 299 | 266 |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | ≤50 | 397 | 383 | 373 | 366 | 359 | 352 | 345 | 336 | 324 | 301 | 248 |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | ≤100 | 156 | 150 | 148 | 147 | 145 | 142 | 137 | 129 | 116 | - | - |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | ≤100 | 245 | 237 | 230 | 223 | 216 | 206 | 196 | 181 | 167 | - | - |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | ≤100 | 366 | 350 | 334 | 332 | 309 | 299 | 289 | 280 | 265 | - | - |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | ≤60 | 187 | 186 | 178 | 177 | 175 | 171 | 164 | 153 | 142 | 120 | - |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | ≤60 | 363 | 348 | 334 | 330 | 326 | 322 | 316 | 311 | 290 | 235 | - |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | ≤100 | 410 | 395 | 380 | 370 | 360 | 350 | 340 | 320 | 300 | 270 | 215 |
| X10CrWVMoVNb9-2 | 1.4901 | ≤100 | 420 | 412 | 405 | 400 | 392 | 382 | 372 | 360 | 340 | 300 | 248 |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | ≤100 | 412 | 401 | 390 | 383 | 376 | 367 | 356 | 342 | 319 | 287 | 231 |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | ≤100 | - | - | 430 | 415 | 390 | 380 | 360 | 330 | 290 | 250 | - |

^{a)}1МПа = 1 N/mm²

8.4 Сыртқы түрі мен ішкі төзімділігі

8.4.1 Сыртқы түрі

8.4.1.1. Құбырлар көзбен шолып тексеру кезінде анықталуы мүмкін, ішкі және сыртқы кедір-бұдырысыз болуы тиісті.

8.4.1.2. Құбырдың ішік және сыртқы бетін өндіеу, өндіріс процесінде қалыпты жағдай болуға тиісті, қажет жағдайда термикалық өндіеу қолданылады. Бетін өндіеу және оның жай-күйі, бетін тегістеуді талап ететін кез келген кедір-бұдыр анықталатындей болуы керек.

8.4.1.3. Бетіндегі кедір-бұдырлар станокта қырнау немесе өндіеу арқылы тегістеу үшін қол жетімді болуға тиісті, содан кейін өнділген участкерлердегі қабыргалардың қалындыға берілген ен жұқа қалындықтан кем болмауға тиісті. Барлық тегістелген беттер жайымен құбырдың контурына ауысуға тиісті.

8.4.1.4. Қабырганың қалындығынан Т 5 % терен немесе осымен байланысты 3 мм аз болатын бетін тегістеудің кез-келген толық бітпегендігі өнделуге тиісті. Аталған талап терендігіне тең немесе 0,3 мм кіші жетіспеушіліктеге тарамайды.

8.4.1.5. Қабыргалардың көрсетілген ен жұқа қалындығынан асып түсетін, кабаттағы жетімсіздіктер ақау ретінде қаралады және осындай ақауы бар құбырлар осы стандартқа сәйкеспейді деп саналады.

8.4.2 Ішкі төзімділік

8.4.2.1 Бітеулік

Құбырлардың ауа кірмейтіндігі гидростатикалық сынау (11.8.1 қараныз) немесе герметикалыққа арналған құйынды тоқтын сынамасымен (11.8.2 қараныз) тексеріледі.

Егер 7 опция көрсетілмесе, сынау әдісін тандау өндірушінің қарауына қарай анықталады.

7 опция: Тұтынуышы арқылы 11.8.1 немесе 11.8.2 сәйкес герметикалықты тексеруге арналған сынау әдісі

8.4.2.2 Бұзбайтын бақылау

2 категориядагы құбырлар 11.11.1. сәйкес көлденең ақауларды анықтау үшін бұзбайтын ақаулыққа ұшырайды.

8 опция: 2 категориядагы құбырлар 11.11.2. сәйкес көлденең ақауларды анықтау үшін бұзбайтын бақылауга ұшырайды.

9 опция: 2 категориядагы құбырлар 11.11.3. сәйкес пластикалық ақауларды анықтау үшін бұзбайтын бақылауга ұшырайды.

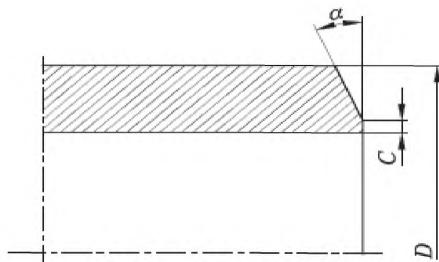
8.5 Тік сзызықтық

Кез келген құбырдың тік сзызығынан ауытқуышылықтың L ұзындығы 0,0015 L аспау крек. Құбырдың әртір тік сзызықтық ұзындығындағы ауытқуышылық 3 мм аспау керек.

8.6 Шеттерін дайындау

Қабырға қалындығы $\geq 3,2$ мм болатын құбырлар тік кесілген шеттерімен ұсынылады. Соңғы ұштары қылаулардан бос болуы керек.

10 опция: Құбырлар кесілген ұштарымен жеткізілу керек (1 суретті қараныз). Қигаштық бұрыши $\alpha = (30 \pm 5)^\circ$ үшін кеткен шекті C ($1,6 \pm 0,8$) мм, келісім бойынша балама бұрыштың қигашы белгіленген жағдайда, қалындығы 20 мм қабыргаларды есепке аламаганда.



D –сыртқы диаметрі;
 α –кәлбеу бұрышы;
 С –жүзі қайырылған жиек.

1-сурет – Құбыр шетінің қигаштығы

8.7 Өлшемі, салмағы және шектері

8.7.1 Қабырғаның диаметрі және қалындығы

Егер 11 опция көрсетілмесе құбырлар D сыртқы диаметрі бойынша және Т құбырының қабырға қалындығы бойынша жеткізілуі керек.

D сыртқы диаметрі мен Т қабырға қалындығы EN 10220 алынып, 6-кестеде келтірілді.

6-кестеде көрсетілген мағынадан ауытқитын әлшемдерді келісуге болады.

11опция: Тапсырысты орналастыру кезінде құбырлар төменде көрсетілген әлшемдердің бірінде жеткізілуі керек:

- сыртқа диаметрі D және қабырғаның ең тәменгі T_{min} қалындығы;
- ішкі диаметрі $d \geq 220$ мм арналған қабырғаның T қалындығы;
- ішкі диаметрі $d \geq 220$ мм арналған қабырғаның ең тәменгі T_{min} қаландығы;
- ең тәменгі ішкі диаметр d_{min} және $d_{min} \geq 220$ мм арналған қабырғаның T қалындығы;
- ең тәменгі ішкі диаметр d_{min} жәнедля $d \geq 220$ мм арналған қабырғаның T_{min} қалындығы.

6-кесте – Өлшемдері

Миллиметрмен

| Сыртқы диаметрі D Серия ^{a)} | | | Т кабыргасының қалындығы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|--------------------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|----|--------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 3,2 | 3,6 | 4 | 4,5 | 5 | 5,6 | 6,3 | 7,1 | 8 | 8,8 | 10 | 1 1 | 12, 5 | 14, 2 |
| 10,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 31,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 44,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 63,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 82,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 101,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 108 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 133 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 139,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 141,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 152,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 159 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 168,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 177,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 193,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 219,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 244,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 273 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 323,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 355,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 406,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 457 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 508 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 559 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 610 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 660 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 711 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

б-кесте (соңы)

Миллиметрмен

| Сыртқы диаметріD, Серия a) | | | Т қабырғасының қалындығы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|------|--------------------------|----------|----|----------|----|----|----|----|----|----|--------|--------|----|----|----|----|----|--------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 16 | 17, 5 | 20 | 22, 2 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 4 5 | 5 0 | 55 | 60 | 65 | 70 | 80 | 9 0 | 100 |
| 10,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21,3 | | | | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 25,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26,9 | | | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 31,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33,7 | | | | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42,4 | | | | 44,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 63,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76,1 | | | | 82,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 101,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 108 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 133 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 139,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 141,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 152,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 159 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 168,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 177,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 193,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 219,1 | | | | 244,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 323,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 355,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 406,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 457 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 508 | | | | 559 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 610 | | | | 660 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 711 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

a) Серия 1 = күбыр жүйесінің күрылсына ариалған барлық жинақтаушылар, стандартталған диаметрлер;
 Серия 2 = барлық жинақтаушылар, стандартталмаған диаметрлер;
 Серия 3 = өте аз жинақтаушы стандарттаушылары бар, ресми мағынадағы диаметрлер

8.7.2 Салмағы

Ұзындықтар бірлігінің салмағы үшін EN 10220 қағидасы қолданылады, оның ішінде тұғыздығы 7,77 кг/дм³ болатын X11CrMo9-1+I, X11CrMo9-1+NT, X10CrMoVNb9-1 және X20CrMoV11-1 маркалы болаттардан басқа.

8.7.3 Ұзындығы

Егер 12 опция қолданылса, онда көрсетілген құбырлар әртүрлі ұзындықтарда жеткізіледі. Ұзындық диапазоны тапсырысты орналастыру кезінде келісіледі.

12 опция: Құбырлар, сұрау салуда және тапсырыста көрсетілген ұзындықта жеткізіледі. Ұзындығы бойынша шектер 8.7.4.2 –ге сәйкес болуы қажет.

8.7.4 Шектері

8.7.4.1 Рұқсат етілген диаметрлер мен қабырганың қалындығы

Құбырлар қабыргасының диаметрі мен қалындығы 7, 8, 9, 10 немесе 11 кестелерде көрсетілген шектер мен мағыналар аясында болуы қажет.

Диаметрдің сопактығына және қабырға қалындығының эксцентристетіне жол беріледі.

7-кесте – Сыртқы диаметр мен қабырға қалындығының шектері

| Сыртқы диаметрі D мм | D арналған шектер | T/D коэффициентіндегі T арналған шектер | | | |
|----------------------|--|--|--------------------|----------------------|--------|
| | | ≤ 0,025 | > 0,025 ≤ 0,050 | > 0,050 ≤ 0,10 | > 0,10 |
| D ≤ 219,1 | ± 1 % немесе ±0,5 мм ең үлкені қолданылады | ± 12,5 % немесе ± 0,4 мм ең үлкені қолданылады | | | |
| D > 219,1 | ± 20% | ± 15% | ± 12,5 % | ± 10 % ^{a)} | |

^{a)}D ≥ 355,6 мм сыртқы диаметрлер үшін Т қабыргасының қалындығынан 5 % жоғарғы қабырға қалындығын желілік асуға рұқсат беріледі.

8-кесте – Ішкі диаметрге жіне қабырға қалындығына арналған шектер

| d | d _{min} | T/d коэффициентке арналған T шектері | | | |
|---|---|--------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| | | ≤ 0,03 ≤ 0,06 | > 0,03 ≤ 0,12 | > 0,06 ≤ 0,12 | > 0,12 |
| ± 1 % немесе ± 2 мм артық емесі қолданылады | +2 % +4 мм артық емесі қолданылады немесе 0 0 | ± 20% | ± 15% | ± 12,5 % | ± 10 % ^{a)} |

^{a)}D ≥ 355,6 мм сыртқы диаметрлер үшін Т қабыргасының қалындығынан 5 % жоғарғы қабырға қалындығын желілік асуға рұқсат беріледі.

9-кесте – Ішкі диаметрге және қабырганың ең төменгі қалындығына арналған шектер

| Сыртқы диаметрі D мм | D арналған шек | T _{min} /D коэффициентіне арналған T _{min} шектері | | | |
|----------------------|---|--|-------------------------|-----------------------|--------|
| | | ≤ 0,02 ≤ 0,04 | > 0,02 ≤ 0,09 | > 0,04 ≤ 0,09 | > 0,09 |
| D ≤ 219,1 | ± 1 % немесе ± 0,5 мм артық емесі қолданылады | +28% немесе 0 +0,8 мм 0 | артық емесі қолданылады | | |
| D > 219,1 | +50% 0 | +35% 0 | +28% 0 | +22 % ^{a)} 0 | |

^{a)}D ≥ 355,6 мм сыртқы диаметрлер үшін Т қабыргасының қалындығынан 5 % жоғарғы қабырға қалындығын желілік асуға рұқсат беріледі.

10-кесте – Ішкі диаметрге және қабырғаның ең төменгі қалындығына арналған шектер

| Ішкі диаметрге арналған шектер | | T _{min} /d коэффициентіне арналған T _{min} шектері | | |
|--|---|--|--------------|---------------------------|
| d | d _{min} | ≤ 0,05 | > 0,05 ≤ 0,1 | > 0,1 |
| ± 1 % немесе ± 2 мм артық емесі қолданылады | +2 % +4 мм артық емесі қолданылады немесе 0 0 | ± 35 % 0 | ± 28 % 0 | ± 22 % ^{a)} 0 |

^{a)}D ≥ 355,6 мм сыртқы диаметрлер үшін Т қабырғасының қалындығынан 5 % жоғарғы қабырға қалындығын желілік асуға рұқсат беріледі.

11-кесте – Суықтай пішіні өзгертілген құбырдың сыртқы диаметрі мен қабырға қалындығының шектері

| D арналған шектер | T арналған шектер |
|--|---|
| ±0,5%немесе ±0,3 мм ең үлкені қолданылады | ±10%немесе ±0,2 мм ең үлкені қолданылады |

8.7.4.2 Ұзындығы бойынша шектер

Ұзындығы бойынша шектер 12-кестеде көрсетілген мағыналарға сәйкес болуы керек.

12-кесте – Ұзындығы бойынша шектер

| L ұзындығы | Ұзындығы бойынша шектер мм –гі өлшемдер |
|--------------|--|
| L≤6000 | +10 0 |
| 6000<L≤12000 | +15 0 |
| L>12000 | + көлісім бойынша 0 |

9 Бақылау

9.1 Бақылау түрлері

Осы стандартқа сәйкес дайындалатын құбырлар үшін, тапсырыс талаптарына сәйкес анықтауға арналған арнайы тексеріс жүргізіледі.

3.1 бақылау құжатын көрсету кезінде, әндіруші «сапа менеджментінің жүйесін» растау үшін ұйым бесіткен, материалдардың бағалануы көрсетілген құжаттарды ұсыну керек.

Аталған талаптар 97/23/ЕС Директивасына, I қосымшага, 4.3 тарауының үшінші абзацына сәкес келді және түбегейлі ақпарат алу үшін –Түсінік беру үшін ЕО Комиссиясының және Мемлекеттік мүшелерінің қағидасы

9.2 Бақылау құжаттары

9.2.1 Бақылау құжаттарының түрлері

Егер 13 опция таңдалмаса, EN 10204 сәйкес 3.1 сәйкестік сертификаты қолданылады.

13 опция: EN 10204 сәйкес 3.2 сәйкестік сертификаты енгілді мүмкін.

Егер 3.2 типтегі сәйкестік сертификаты көрсетілсе, сатып алушы құжатты бақылайтын және карауды жүргізетін ұйымның немесе маманың атауы мен тұрғылықты орны бойынша әндірушіні хабарландыру керек. 3.2 сәйкестік сертификатын берген жағдайда сертификатты шығарушы тарапты келісіп алу қажет.

3.1 және 3.2 құжаттар құбырды әндірушінің уәкілетті әкілдері арқылы тексерілуі қажет.

9.2.2 Бақылау құжаттарының мазмұны

Бақылау құжатының мазмұны EN 10168 сәйкес болуы керек.

Бақылаудың барлық түріндегі құжаттарда осы ерекшеліктің және тапсырыстың талыптарында жеткізілетін әнімге сәйкес тексеріс туралы әтініштер енгізуі қажет.

Жеткізілетін құбырлардың бақылау құжаттары мынадай шартты белгілері мен акппараттардан тұруы қажет:

A – коммерциялық операциялар мен мұдделес тұлғалар;

B – бақылау құжаттары қолданылған, әнімнің сипаттамасы;

C02-C03 – ұлтілерді сынауға жолдау;

C10-C13 – соылуға сынау;

C40-C43 – егер қолданылатын болса, тәзімділікке сынау;

C60-C69 – әзге де сынамалар;

C71-C92 – жалпы талдау кезіндегі химиялық құрам (әнімнің талдауы, егер қолданылатын болса);

D01 –танбалау және сәйкестеніру, сыртқы бітімі, үлгісі мен әлшемдік қасиеттері;

D02-D99 – санылаусызыңқа сынау, бұзылмайтын бақылау, материалды сәйкестендіру, егер қолданылатын болса;

Z – растау.

Сонымен катар, 3.1 бақылау құжатында, әндіруші «сапа менеджментінің жүйесі» бағанына сәйкес келетін сертификат сілтемелерін көрсету керек (9.1 қараныз), егер ол қолданылатын болса.

9.3 Тексеру мен сынау қорытындысы

Тапсырысты орналастыру кезінде қоспасыз болат құбырлар 1 сынау санатына немесе 2 сынау санатына сәйкестік бойынша тексеріліп, сыналу керек (6.1 қараныз).

Қоспалы болат құбырлар сынау санатына сәйкестік бойынша тексеріліп, сыналу керек (13 кестені қараныз).

Құбырларға арналған тексерулер мен сынаулар 13 кестеге сәйкес жүргізуі қажет.

13-кесте – Тексеріс пен сынақ қорытындысы

| Тексеріс пен сынақ типі | | Сынаудың кезеңділігі | Сілтеме | Сынау санаты (ТС) | |
|-------------------------|---|----------------------------|-------------------|-------------------|---|
| Міндетті бақылау | Балқытудың химиялық құрамы | Бір рет балқытуда | 8.2.1 – 11.1 | 1 | 2 |
| | Бәлме температурасы кезінде балқытуға сынау | | 8.3.1 – 11.2.1 | X | X |
| | D<600 мм үшін жалпайуга сынау және T/D≤0,15, бірақ T≤ 40 мм коэффициент немесе a) ^{b)} | | 8.3 – 11.3 – 11.4 | X | X |
| | 150 мм және T ≤ 40 мм D>арналған сакинаның кеңеюін сынау | Сыналатын құбырга бір ерет | | | |

13-кесте (соңы)

| Тексеріс пен сынақ типі | | Сынаудың кезеңділігі | Сілтеме | Сынау санаты (TC) | |
|-------------------------|--|--|-------------------|-------------------|---|
| Міндетті емес бақылау | D≤150 мм және T≤ 10 мм арналған таралу үшін сынау немесе ^{a) b)} | | 8.3 – 11.5 – 11.6 | X | X |
| | D≤114,3 мм және T≤ 12,5 мм арналған сақинаның көздеуін сынау | | 8.3. – 11.7 | X | X |
| | A ^{c)} тобы үшін 20°C кезіндегі тәзімділікке сынау | | 8.4.2.1 – 11.8 | X | X |
| | Саңылаусыздыққа тексеру | | 8.7.1 – 11.9 | X | X |
| | Әлшемдерді бақылау | | 11.10 | X | X |
| | Кәзбен шолыш қараша | | 8.4.2.2 – 11.11.1 | - | X |
| | Кәлденен ақауларды анықтауға арналған бұзбайтын бақылау | | 11.12 | X | X |
| | Қосындыланған болатқа арналған сәйкестендіру материалы | | | | |
| | Өнімнің талдауы (3 опция) | Балқыту кезінде бір рет | 8.2.2 – 11.1 | 1 | 2 |
| | Жоғарғы температура кезіндегі созылуға сынау (6 опция) | Балқыту мен бір жағдайдағы жылумен әндеу кезінде бір рет | 8.3.2 – 11.2.2 | X | X |
| Міндетті емес бақылау | B ^{c)} тобына арналған тәзімділікке сынау (4 опция) | Сыналатын құбырыға бір рет | 8.3 – 11.7 | X | X |
| | Қоспасыз болат үшін 10°C температура кезіндегі тәзімділікке кәлденен сынау (5 сынау) | | 8.3. – 11.7 | X | X |
| | Құбырдың соңғы шетінен бастап ортасына қарай қабырғаның қалындығын әлшеу (15 опция) | | 8.7.1 – 11.9 | X | X |
| | Кәлденен сәйкессіздіктерді анықтауға арналған бұзбайтын бақылау (8 опция) | Әрбір құбыр | 8.4.2.2 – 11.11.2 | - | X |
| | Пластикалық ақаулықтарды анықтауға арналған бұзбайтын бақылау (9 опция) | | 8.4.2.2 – 11.11.3 | - | X |

^{a)}Сақинаның дәңгеленуі және бұзылуы немесе таралуына және көнеюіне арналған сынау әндірушінің қалауы бойынша жүргізіледі.

^{b)}X10CrMoVNb9-1, X10CrWMoVNb9-2, X11CrMoWVNb9-1-1 және X20CrMoV11-1 болат маркалы құбырларға арналған сақинаның дәңгеленуі және бұзылуы немесе таралуына және көнеюіне арналған сынау әрбір сыналатын қондырығы үшін 20 % құбырдың бір жақ үшінде жүргізіледі.

^{c)}А тобы: T ≥ 16 мм қалындықтагы құбырлар, 14MoV6-3, 25CrMo4, 20CrMoV13-5-5, 15NiCuMoNb5-6-4, X10CrMoVNb9-1, 7CrWVMoNb9-6, 7CrMoVTiB10-10, X10CrWMoVNb9-2, X11CrMoWVNb9-1-1 және X20CrMoV11-1 болатты маркадан жасалған.
Б тобы: А тобынан басқа барлық құбырлар

10 Үлгілерді іріктеу

10.1 Сынаудың кезеңділігі

10.1.1 Сыналатын өнімнің бірлігі

Сыналатын үлгін кейіннен термоәндеу жасамай, жеткізілетін құбырлар үшін қабырғаның сол көрсетілген диаметрі мен қалындығын, болаттың бір таңбасын, бір корытуын, дайындаудың сондай процесін енгізуге тиіс.

Пеш термоөндөуіне ұшыраған құбырлар үшін сыналатын үлгі мерзімді қолданылу пешінде сол бір жүктемемен әдістемелік пештегі түпкілікті термоөндөуге ұшырайтын сол кәрсетілген диаметрі мен калындығын, болаттың бір таңбасын, бір корытуын, дайындаудың сондай процесін енгізуге тиіс.

Сынау үлгісіндегі әлшеу құбырларының саны 14-кестеде кәрсетілген мағыналарға сәйкес келуі керек.

Өндөудің ұзақтығы (мысалы, өндеуден кейінгі үрдістің құбырлардың ұзындығы) жекелеме өндірістік бәліктеге бөлгеннен кейін қосымша жылумен өндеудің жоқтығын қамтамасыз ететін жеткізу кезіндегі ұзындықтан алшақ болуы мүмкін.

14-кесте – Сынау үлгісіндегі әлшеу құбырларының саны

| Сыртқы диаметрі D (мм) | Сынау үлгісіндегі әлшеу құбырларының ең төменгі саны |
|------------------------|--|
| D ≤ 114,3 | 200 |
| 114,3 < D ≤ 323,9 | 100 |
| D > 323,9 | 50 |

10.1.2 Сынау үлгісіндегі әлшеу құбырларының саны

Мына төмендегі әлшеу құбырларының саны әрбір сыналатын үлгіден алынуы қажет:

1-санат: бір құбырлық үлгі;

2-санат: екі құбырлық үлгі; тек қана бір құбырлық үлгі, егер құбырлардың саны 20-дан кем болмаса.

10.2 Үлгілер мен сыналатын материалдарды дайындау

10.2.1 Өнімді талдауға арналған үлгілерді іріктеу және дайындау

Өнімді талдауға арналған үлгілер сол сынамалар немесе механикалық сынаулар үшін іріктелген үлгілерден немесе ISO 14284 сәйкес үлгілердің механикалық сынаулары үшін де сол жердегі барлық қалындықтағы құбырлардан алынуға тиіс.

10.2.2 Механикалық сынауға арналған үлгілер мен сынама материалдардың орналастыру, бағыттау және дайындау

10.2.2.1 Жалпы

EN ISO 377 талаптарға сәйкес сынау үлгілерін құбырдың сонынана бастап іріктеу қажет.

10.2.2.2 Созылуын сынауға арналған үлгілер

Бөліме температурасы кезінде созылуға арналған сынау үлгілері EN ISO 6892-1 сәйкес дайындалу керек.

Жоғарғы температурасы кезінде созылуға арналған сынау үлгілері EN ISO 6892-2 сәйкес дайындалу керек.

Зауыт-әндірушінің калауына байанысты:

-сыртқы диаметрі D > 219,1 мм құбырлар үшін, толығымен құбырдың ёсіне қарай немесе салу аланына қарай кәлденен бағытта іріктелу керек;

- сыртқы диаметрі D > 219,1 мм құбырлар үшін, дәңгелек кәлденен кескінді құбырларға арналған механикалық іріктелген үлгілер, жалпайған үлгіден немесе салы аланынан емес құбырдың ёсіне қарай кәлденен және бойлық бағытта іріктелуі керек.

10.2.2.3 Сақинаны қабыстыруға, созуға, құбырлар сақинасын үлестіріп беруге және кенейтуге арналған үлгілер

Дөңгелетуге, бұзуга, таратуға және кенейтуге арналған құбырдың сақина үлгілері EN ISO 8492, EN ISO 8496, EN ISO 8493 немесе EN ISO 8495 тиісінше құбырдың барлық ұзындығынан тұруы керек.

10.2.2.4 Тәзімділікке сынауға арналған үлгілер

Шарпи бойынша сынамаға арналған үш стандартты V-түрлі кескін EN ISO 148-1 сәйкес дайындалуы қажет.

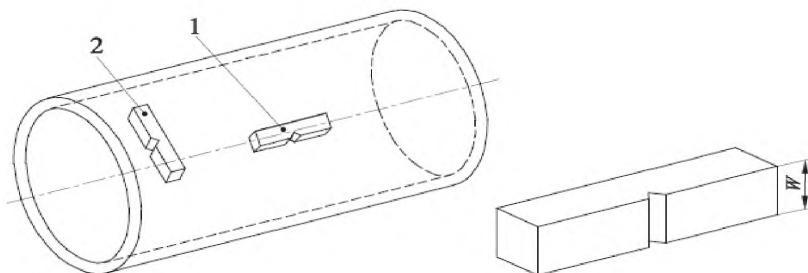
Егер қабырға қалындағы сынама үлгілері секцияны тегістемей алынбайтын жағдайда болса, кеңдігі 10 мм артық емес, бірақ 5 мм кем емес үлгілер іріктеліп алыну керек; ең қолжетімді кеңдік қолданылу қажет.

Егер 5 мм кем емес сынама үлгілерінің кеңдігі алынбайтын жерде, құбырлар сынau тәзімділігіне ұшырамауы керек.

Егер басқаша көрсетілген болса (5-позицияны қараңыз), D_{min} берілген сыртқы диаметрден асатын болса, тестілік үлгілер құбырдың өсіне қарай кәлденен бағытта кесіледі, және бұл жағдайда кәлденен сынама үлгілер мынадай формуладағы үлгіге сәйкес қолданылуы қажет:

$$D_{min} = (T-5) + [756,25/(T-5)] \quad (5)$$

Сынауға арналған үлгілер кесіндінің осьтік сывығы құбырдың жоғарғы жағына перепендикулярлы болатындағы етеп дайындалу керек, 2-суретті қараңыз.



- 1 –сынауға арналған бойлық үлгі;
- 2 –сынауға арналған кәлденен үлгі;
- W –үлгінің кеңдігі

2-сурет – Тәзімділікке сынау кезіндегі үлгілердің орналасуы

11 Сынау әдістері

11.1 Химиялық талдау

Элементтре анықталып, мағынасы 2-кестедегі көрсеткіштерге сәйкес келуі керек. Тиісті физикалық немесе химиялық аналитикалық әдісті тандай өндірушінің қалауы бойынша жүргізіледі. Даулы жағдайларда қолданылатын әдіс CEN/TR 10261 стандартын есепке ала отырып, өндіруші мен сатып алушы арасында келісілуі керек.

11.2 Сынау

11.2.1 Бөлме температуrasesы кезінде

Сынау EN ISO 6892-1 сәйкес бәлме температуrasesында жүргізіліп, мынадай параметрлермен анықталу керек:

- тәзімділік шегі (R_m);
- ағымның жоғарғы шегі (R_{eH}) немесе егер көрсеткіш 0,2 % болмаса, ағымдағы шартты шек ($R_{p0,2}$);
- катыстық ұзарту датчик ұзындығына арналған (L_0) сілтемедегі 5,65 мағынасынан • $\sqrt{S_0}$; $L_0=5,65$ ұзындық датчигі үшін түрлендіретін мағына үшін ұзындық пайзызының мағынасы, қолданылатын үлгі пропорциональды болады •EN ISO 2566-1 стандартында келтірілген, $\sqrt{S_0}$ түрлендіру кестесінің көмегімен.

11.2.2 Жоғарғы температура кезінде

Сынау тапсырысты орналастыру кезінде келісілген температура кезіндегі EN ISO 6892-2 сәйкес жүргізуі керек (6.2 суретті караныз) және ағымдықтың шартты шегі анықталуы керек ($R_{p0,2}$).

11.3 Жалпаюын сынау

Сынау EN ISO 8492 сәйкес жүргізуі керек.

Құбырдың бёлігі Н арақашыктың мен плиткалар арасындағы мағына мына формулада көрсетілген процеске дейін әңгеленуі қажет:

$$H = \frac{(1+C)}{C+(T/D)} \times T \quad (6)$$

мұнда,

H – плиткалар арасындағы айырмашылық жұқ бойынша әлшенеді, мм;

D – сыртқы диаметрі, мм;

T – қабырға қалындығы, мм;

C – пішін өзгеруінің факторы (15 кестеде көрсетелген).

15-кесте – Жайпакталуға сынау: С деформациялану факторы

| Болаттың маркасы | | |
|------------------|-----------------|------|
| Болаттың атауы | Болаттың нөмірі | C |
| P195GH | 1.0348 | 0,09 |
| P235GH | 1.0345 | 0,09 |
| P265GH | 1.0425 | 0,07 |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 0,07 |
| 16Mo3 | 1.5415 | 0,07 |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 0,05 |
| 14MoV63 | 1.7715 | 0,05 |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 0,08 |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 0,07 |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 0,07 |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 0,07 |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 0,06 |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 0,05 |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 0,05 |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 0,05 |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 0,05 |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 0,05 |

| | | |
|------------------|------------|------|
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | 0,05 |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | 0,05 |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 0,05 |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 0,05 |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | 0,05 |
| X10CrWMoVNb9-2 | 1.4901 | 0,05 |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 0,05 |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 0,05 |

Сынаудан кейін, сынау үлгісі сынақтарсыз немесе ақуларсыз болуы керек. Шет жақтарындағы кәзге көрінбейтін сынақтар ақау ретінде қаралмау керек.

Тәменгі қатынастағы D/T құбырларын сынау кезінде, сондай-ақ бұл және 12 сағаттық бағыт бойынша жоғарғы ішкі жағындағы сынақтар жоғарғы геометриялық мәндермен туындаған болса, сынақтар ақау ретінде қаралмау керек, егер D/T қатысы 10 кем болса.

11.4 Сақинаның созылуына сынау

Сынау EN ISO 8496сәйкес жүргізілуі керек.

Құбырдың бәлігі таралу пайда болғанға дейін бойлық бойындағы бағыт бойынша пішінін өзгертуі мүмкін.

Таралудан кейін сыналатын үлгі үлгайтқыш құралдарды қолданбай-ақ (таралу нүктесінен басқа) кәзге көрінетін ақаулары болу керек.

11.5 Таралуға сынау

Сынау EN ISO 8493сәйкес жүргізілуі керек.

Құбырдың бәлігі 16-кестеде кәрсетілген сыртқы диаметрдің пайыздық әлшемі үлгайғанға дейін конусты құралмен 60° кеңейтілуі керек.

16-кесте – Таратуға арналған құбырларды сынауга қойылатын талаптар

| Болат маркалары | | d/D ^{a)} шілін сыртқы диаметрдің % үлгаюы | | |
|------------------|-----------------|--|-------------------------|--------|
| Болаттың атауы | Болаттың нәмірі | $\leq 0,6$ | $>0,6$ дейін $\leq 0,8$ | $>0,8$ |
| P195GH | 1.0348 | 12 | 15 | 19 |
| P235GH | 1.0345 | 10 | 12 | 17 |
| P265GH | 1.0425 | 8 | 10 | 15 |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 8 | 10 | 15 |
| 16Mo3 | 1.5415 | 8 | 10 | 15 |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 8 | 10 | 15 |
| 14MoV63 | 1.7715 | 8 | 10 | 15 |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 8 | 10 | 15 |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 8 | 10 | 15 |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 8 | 10 | 15 |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 8 | 10 | 15 |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 6 | 8 | 12 |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 6 | 8 | 12 |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 8 | 10 | 15 |
| 7CrWMoNb9-6 | 1.8201 | 8 | 10 | 15 |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 8 | 10 | 15 |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | 8 | 10 | 15 |
| X10CrWMoNb9-2 | 1.4901 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 8 | 10 | 15 |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 6 | 8 | 12 |

^{a)} $d = D - 2T$

Сынаудан кейін, сынауға арналған үлгі жарықсыз немесе сыйықсыз болуы керек. Алайда, шет жағындағы елеулі жарықтар брак негізінде қаралмау қажет.

11.6 Сақинаның көнеюіне сынау

Сынау EN ISO 8495 сәйкес жүргізілуі керек.

Кұбырдың бәлгі конусты аспап арқылы ол сыйып қалғанған дейін көнектіліуі қажет. Сындыру аймағынан тыс қабат жарықсыз немесе сыйықсыз болуы керек. Алайда, шет жағындағы елеулі жарықтар брак негізінде қаралмау қажет.

11.7 Төзімділікке сынау

11.7.1 Сынау 4-кестеде көрсетілген температура кезіндегі EN ISO 148-1 сәйкес жүргізілуі керек (бірақ, 10.2.2.4 қараныз).

11.7.2 Үш үлгінің орташа мағынасы 4-кестеді көрсетілген талаптарға сай болуы керек. Бір үлгінің мағынасы осы мағынаның 70% артығын құраган жағдайда, көрсетілген мағынадан тәмен болуы мүмкін.

11.7.3 Егер сыналатын үлгінің кеңдігі (W) 10 мм кем болмаса, әлшеу сокқысының энергиясы (KV_p), мынадай соққыны қолдана отырып, сокқының есептік энергиясына (KV_c) түрленуі керек:

$$KV_c = (10 \times KV_p)/W \quad (7)$$

мұнда

KV_p – соққының есептелген энергиясы, Джоул;

KV_c – соққының есептелген энергиясы, Джоул;

W – сыналатын үлгінің кеңдігі, в мм.

Сокқының есептелген энергиясы KV_c 11.7.2. кестеде келітірілген талаптарға сәйкес болуы керек.

11.7.4 Егер 11.7.2 талаптары орындалмаса, әндірушінің қалауы бойынша сол үлгілер бойынша үш үлгіде қосымша сынау жүргізіледі. Сынаманы екінші рет әткізгеннен кейін оны қанағаттанарлық деп есептеу үшін, бір мезгілде мынадай талаптар сакталу керек:

- алты сынаманың орташа мағынасы, белгіленген ең тәменгі мағынаға тең немесе одан көп болуы қажет;

- алты жекелеме мағынаның екеуінен артығы белгіленген ең тәменгі мағынадан кем болмауы керек;

- алты мағынаның біреуі ғана, белгіленген ең тәменгі мағынаның 70 % кем болуы мүмкін.

11.7.5 Сыналатын үлгілердің әлшемі, соққының әлшенген мағынасының энергиясы және алынған орташа арифметикалық мағына, миллиметрде көрсетілуі керек.

11.8 Санылаусыздыққа сынау

11.8.1 Гидростаздық сынау

Гидростаздық сынау 70 бар¹⁾ қысымында немесе келтірілген теңестіру бойынша есептелген қысымда жүргізілуі керек:

$$P=20(S \times T)/D \quad (8)$$

мұнда

P –сынау кезіндегі қысым, бар;

D –берілген ішкі диаметр, мм;

КР СТ EN 10216-2-2015

T – қабырғаның белгіленген қалындығы, мм;

S – болаттың аталған маркасына арналған тәзімділіктің ең тәменгі шегі үшін тиісінше 70 % Мпа қысымы (4-кестені қараныз) қолданылады.

Сынау қысымы сыртқы диаметрі D тәмен немесе 457 мм-ге тең құбырлар үшін 5 с және сыртқы диаметрі D тәмен немесе 457 мм-ден артық құбырла 10 секунд қысымды ұстайды.

Құбырлар сынау температурасын судың ағуысыз немесе пішінінің өзгеруінсіз ұстап тұру керек.

Ескертпе – осы саңылаусыз сынаққа арналған гидростаздық сынау тәзімділікке сынау болып табылмайды.

14 опция: 11.8.1. көрсетілгенне айырмашылығы бар сынау қысымы

11.8.2 Құйын тоқты дефектоскопия

Сынау EN ISO 10893-1 сәйкес жүргізілуі керек.

11.9 Өлшемдік бақылау

Көрсетілген өлшемдер, оның ішінде тік сзықтық өлшемдер тексерілуі қажет.

Сыртқы диаметр құбыр соңында әлшенеді. Сыртқы диаметрі $D \geq 406,4$ мм құбырлар үшін, диаметр шеңбер бойында лентаның кәмегімен әлшенеді.

Егер 15 опция көрсетілмесе, қабырға қалындығы құбырдың екі жақ соңында да әлшенну керек.

15 опция: Қабырға қалындығы келісілген процедурага сәйкес, құбырлардың соңғы үшінан бастап өлшену қажет.

11.10 Қозбен шолып қараяу

8.4.1 талаптарына сәйкес болуын қамтамасыз ету үшін құбырлар кәзбен шолу арқылы қаралу керек.

11.11 Бұзбай бақылауды сынау

11.11.1 2-синау санатының құбырлары, EN ISO 10893-10, U2 деңгей, С кіші категория немесе EN ISO 10893-3 F2 деңгейіне сәйкес бойлық ақауларды анықтау үшін бұзбайтын бақылауга сынаудан әту қажет. Егер 16 опция көрсетілмесе, сынау әдісі әндіріушінің қалауы бойынша дайындалады.

1) 1 бар = 100 кПа.

16 опция: Сынау әдісі тұтынуышы арқылы анықталады

Автоматты түрде тексерілмеген құбыр соңындағы алаңдар, EN ISO 10893-10 U2 деңгей, С кіші санатына сәйкес қолмен/жартылай автоматты түрде ультра дыбыстық зерттеуден әткізілуі керек немесе кесілу қажет.

11.11.2 Егер 8 опция көрсетілсе (8.4.2.2 қараныз), EN ISO 10893-10 U2 деңгей, С кіші санатына сәйкес қёлденең мұлтікіздікті анықтау үшін ультра дыбыстық зерттеуден әткізілуі керек.

11.11.3 Егер 9 опция көрсетілсе (8.4.2.2. қараныз) EN10893-8 U2 деңгейгесәйкес пластикалық ақаулықтарды анықтау үшін ультрадыбыстық сынамаға тексерілуі керек.

11.11.4 Ең тәменгі қатырга қалындығы T_{min} (11 опцияны қараныз) бойынша іріктең алынған құбырлар үшін, деңгей T_c есептелген қабырға қалындығына таралады және 8.1 кестеде көрсетілген формула бойынша анықталады.

11.12 Материалды сәйкестендіру

Қоспалы болаттан жасалған әрбір құбыр, болаттын маркасын растау үшін тиісті әдіспен сынапу керек.

11.13 Екінші рет сынау, іріктеу және қайта өндөу

Екінші рет сынау, іріктеу және қайта өндөу үшін EN10021 талаптары қолданылады.

12 Таңбалануы

12.1 Ұсынылатын таңбалану

Әрбір құбырдағы таңда ёшіп қалматында болу керек, жок дегенде құбырдың бір жақ шетінде. Сыртқы диаметрі $D \leq 51$ мм болатын құбырлар үшін, таңбалану пачкеғе немесе құбырлар салынған жәшікке тағылатын жапсұрмаларда қолданыу керек.

Таңбалануда мынадай мазсұндағы ақпарат болуы керек:

- әндірушінің немесе тауар маркасының атауы;
- осы еуропалық стандарттың нәмірі мен болаттың атауы (5.2 қараныз);
- жалпы нәмір немесе код;
- қоспалы болатқа арналған сынау санаты;
- инспекция әкілінің таңбасы;
- сәйкестендіршіш нәмір (мысалы, регтік немесе номенклатуралық), ол әнімнің кәрсеткішін немесе жеткізу бірлігін тиісті құжаттарға байланыстыруға көмектеседі.

Таңбалану мысалы:

Мысалы—X – EN 10216-2-P265GH-Y-Z₁-Z₂

мұндағы,

X – әндірушінің белгіленуі;

Y – жалпы нәмір немесе код;

Z₁ – инспекция әкілінің таңбасы;

Z₂ – сәйкестендіргіш нәмір.

12.2 Қосымша таңбалану

17 опция: Сұрау салу және тапсырыс кезінде келісілген қосымша таңбалану қолданылады.

13 Қорғау

Құбырлар уақытша жабындысының ұсынылуы керек

18 опция: Уақытша қорғанычс жабындысы немесе берік жабынды және/немесе қантама қолданылуы қажет.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Ұзақ мерзімді төзімділік шегі

Осы стандартта көрсетілген, болат маркаларының беріктілігінің ұзақ шегі А.1 кестесінде ұсынылған

A.1 кестесі – Ұзақ мерзімді төзімділік шегі

| Болаттың маркасы | | Температура °C | (МПа) ^{a)б)с)д)} үшін беріктіліктің ұзақ шегінің мәні | | | |
|------------------|-----------------|-------------------|--|----------|-----------|-----------|
| Болаттың атапы | Болаттың нөмірі | | 10 000 с | 100 000с | 200 000 с | 250 000 с |
| P235GH | 1.0345 | 400 | 182 | 141 | 128 | 122 |
| | | 410 | 166 | 128 | 115 | 109 |
| | | 420 | 151 | 114 | 102 | 97 |
| | | 430 | 138 | 100 | 89 | 86 |
| | | 440 | 125 | 88 | 77 | 74 |
| | | 450 | 112 | 77 | 66 | 64 |
| | | 460 | 100 | 66 | 56 | 54 |
| | | 470 | 88 | 56 | 46 | 44 |
| | | 480 | 77 | 47 | 33 | 30 |
| | | 490 | 67 | 39 | 26 | -- |
| | | 500 | 58 | 32 | 24 | -- |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 400 | 243 | 179 | 157* | 150* |
| | | 410 | 221 | 157 | 135* | 128* |
| | | 420 | 200 | 136 | 115* | 108* |
| | | 430 | 180 | 117 | 97* | 91* |
| | | 440 | 161 | 100 | 82* | 77* |
| | | 450 | 143 | 85 | 70* | 66* |
| | | 460 | 126 | 73 | 60* | 56* |
| | | 470 | 110 | 63 | 52* | 48* |
| | | 480 | 96 | 55 | 44* | 41* |
| | | 490 | 84 | 47 | 37* | 32* |
| | | 500 | 74 | 41 | -- | -- |
| 16Mo3 | 1.5415 | 450 | 298 | 236 | 218 | 210 |
| | | 460 | 273 | 205 | 188 | 179 |
| | | 470 | 247 | 176 | 158 | 148 |
| | | 480 | 221 | 149 | 129 | 122 |
| | | 490 | 196 | 124 | 105 | 98 |
| | | 500 | 171 | 102 | 84 | 78 |
| | | 510 | 148 | 83 | 67 | 63 |
| | | 520 | 125 | 65 | 53 | 50 |
| | | 530 | 104 | 51 | 42 | 38 |
| | | 540 | 84 | 40 | 34 | -- |
| | | 550 | 6 | 32 | 25 | -- |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | 450 | 377 | 305 | 282 | 275 |
| | | 460 | 349 | 276 | 255 | 247 |
| | | 470 | 324 | 249 | 226 | 220 |
| | | 480 | 298 | 224 | 202 | 195 |
| | | 490 | 274 | 200 | 179 | 171 |
| | | 500 | 249 | 177 | 158 | 150 |
| | | 510 | 225 | 155 | 136 | 129 |
| | | 520 | 203 | 135 | 117 | 110 |
| | | 530 | 181 | 117 | 101 | 95 |
| | | 540 | 162 | 102 | 86 | 82 |
| | | 550 | 143 | 87 | 74 | 70 |
| | | 560 | 126 | 75 | 63 | 59 |
| | | 570 | 112 | 65 | 5 | 50 |

A. I-кесте (жалғасы)

| Болаттың маркасы | Болаттың атапуы | Температура °C | (МПа) ^{a) b) c) d)} үшін беріктіліктің ұзақ шегінің мәні | | | |
|------------------|-----------------|-------------------|---|----------|----------|-----------|
| | | | 10 000 с | 10 000 с | 10 000 с | 250 000 с |
| | | 580 | 97 | 58 | 47 | 43 |
| | | 590 | 85 | 48 | 40 | 37 |
| | | 600 | 74 | 41 | 34 | 32 |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 450 | 377 | 290 | 264 | 257 |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 460 | 347 | 258 | 233 | 225 |
| | | 470 | 319 | 227 | 203 | 193 |
| | | 480 | 292 | 198 | 175 | 164 |
| | | 490 | 264 | 170 | 148 | 138 |
| | | 500 | 238 | 145 | 123 | 114 |
| | | 510 | 209 | 121 | 102 | 92 |
| | | 520 | 181 | 100 | 82 | 73 |
| | | 530 | 155 | 80 | 66 | 58 |
| | | 540 | 131 | 65 | 51 | 46 |
| | | 550 | 109 | 53 | 41 | 37 |
| | | 560 | 90 | 44 | 35 | 31 |
| | | 570 | 74 | 38 | 30 | -- |
| | | 580 | 60 | 31 | 25 | -- |
| | | 590 | 50 | 26 | -- | -- |
| | | 600 | 41 | 20 | -- | -- |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 450 | 308 | 229 | 204 | 196 |
| | | 460 | 284 | 212 | 188 | 180 |
| | | 470 | 261 | 194 | 172 | 165 |
| | | 480 | 238 | 177 | 156 | 150 |
| | | 490 | 216 | 160 | 140 | 134 |
| | | 500 | 195 | 141 | 124 | 118 |
| | | 510 | 176 | 124 | 108 | 103 |
| | | 520 | 158 | 105 | 94 | 88 |
| | | 530 | 142 | 95 | 80 | 76 |
| | | 540 | 126 | 81 | 68 | 64 |
| | | 550 | 111 | 70 | 57 | 54 |
| | | 560 | 99 | 61 | 49 | 46 |
| | | 570 | 88 | 53 | 43 | 40 |
| | | 580 | 78 | 46 | 38 | 34 |
| | | 590 | 69 | 40 | 33 | 30 |
| | | 600 | 60 | 35 | 28 | 26 |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 400 | 382 | 313 | | |
| | | 410 | 355 | 289 | | |
| | | 420 | 333 | 272 | | |
| | | 430 | 312 | 255 | | |
| | | 440 | 294 | 238 | | |
| | | 450 | 276 | 221 | | |
| | | 460 | 259 | 204 | | |
| | | 470 | 242 | 187 | | |
| | | 480 | 225 | 170 | | |
| | | 490 | 208 | 153 | | |
| | | 500 | 191 | 137 | | |
| | | 510 | 174 | 122 | | |
| | | 520 | 157 | 107 | | |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 420 | 470 | 420 | | |
| | | 430 | 440 | 370 | | |
| | | 440 | 410 | 310 | | |
| | | 450 | 360 | 260 | | |
| | | 460 | 310 | 220 | | |
| | | 470 | 270 | 190 | | |

A. I-кесте (жалғасы)

| Болаттың маркасы | | Температура °C | (МПа) ^{a) b) c) d)} үшін беріктіліктің ұзак шегінің мәні | | | |
|------------------|----------------|-------------------|---|-------------------|----------|-----------|
| Болаттың атауы | Болаттың атауы | | 10 000 с | 10 000 с | 10 000 с | 250 000 с |
| | | 480 | 240 | 165 | | |
| | | 490 | 210 | 145 | | |
| | | 500 | 186 | 127 | | |
| | | 510 | 169 | 114 | | |
| | | 520 | 152 | 101 | | |
| | | 530 | 134 | 87 | | |
| | | 540 | 117 | 74 | | |
| | | 550 | 98 | 59 | | |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 400 | 402 | 373 | | |
| | | 410 | 385 | 349 | | |
| | | 420 | 368 | 325 | | |
| | | 430 | 348 | 300 | | |
| | | 440 | 328 | 273 | | |
| | | 450 | 304 | 245 | | |
| | | 460 | 274 | 210 | | |
| | | 470 | 242 | 175 | | |
| | | 480 | 212 | 139 | | |
| | | 490 | 179 | 104 | | |
| | | 500 | 147 | 69 | | |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 450 | | | | |
| | | 460 | | | | |
| | | 470 | | | | |
| | | 480 | 275 | 233* | | |
| | | 490 | 260 | 219* | | |
| | | 500 | 246 | 206* | | |
| | | 510 | 232 | 193* | | |
| | | 520 | 219 | 181* | | |
| | | 530 | 206 | 169* | | |
| | | 540 | 194 | 157* | | |
| | | 550 | 182 | 145* | | |
| | | 560 | 170 | 134* | | |
| | | 570 | 159 | 122* | | |
| | | 580 | 148 | 110* | | |
| | | 590 | 137 | 97* | | |
| | | 600 | 125 | 79* | | |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 450 | | 378 ^{e)} | | |
| | | 460 | | 342 ^{e)} | | |
| | | 470 | | 311 ^{e)} | | |
| | | 480 | | 281 ^{e)} | | |
| | | 490 | | 257 ^{e)} | | |
| | | 500 | 278 | 240 | | |
| | | 510 | 262 | 222 | | |
| | | 520 | 247 | 205 | | |
| | | 530 | 231 | 187 | | |
| | | 540 | 214 | 170 | | |
| | | 550 | 198 | 152 | | |
| | | 560 | 181 | 134 | | |
| | | 570 | 165 | 117 | | |
| | | 580 | 148 | 99 | | |
| | | 590 | 130 | 82 | | |
| | | 600 | 113 | 64 | | |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 450 | 196 | 147 | 130 | 126 |
| | | 460 | 180 | 133 | 118 | 114 |
| | | 470 | 166 | 119 | 107 | 102 |

A. I-кесте (жалғасы)

| Болаттың маркасы | | Температура °C | (МПа) ^{a) b) c) d)} үшін беріктіліктің ұзақ шегінің мәні | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------|---|----------|----------|-----------|
| Болаттың атауы | Болаттың атауы | | 10 000 с | 10 000 с | 10 000 с | 250 000 с |
| | | 480 | 152 | 108 | 96 | 90 |
| | | 490 | 140 | 98 | 86 | 81 |
| | | 500 | 128 | 89 | 76 | 72 |
| | | 510 | 116 | 79 | 67 | 63 |
| | | 520 | 105 | 69 | 58 | 55 |
| | | 530 | 95 | 62 | 52 | 49 |
| | | 540 | 85 | 55 | 46 | 43 |
| | | 550 | 77 | 49 | 41 | 38 |
| | | 560 | 69 | 44 | 36 | 34 |
| | | 570 | 63 | 38 | 31 | 29 |
| | | 580 | 58 | 34 | 27 | 25 |
| | | 590 | 50 | 30 | 24 | -- |
| | | 600 | 45 | 26 | 22 | -- |
| | | 610 | 41 | 24 | -- | -- |
| | | 620 | 37 | -- | -- | -- |
| | | 630 | 33 | -- | -- | -- |
| X11CrMo5+NT1 X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT1 1.7362+NT2 | 450 | -- | 270 | 237 | 226 |
| | | 460 | -- | 225 | 202 | 189 |
| | | 470 | 242 | 188 | 170 | 159 |
| | | 480 | 215 | 157 | 141 | 131 |
| | | 490 | 188 | 131 | 116 | 108 |
| | | 500 | 164 | 113 | 96 | 90 |
| | | 510 | 145 | 96 | 80 | 75 |
| | | 520 | 128 | 82 | 68 | 64 |
| | | 530 | 113 | 70 | 58 | 54 |
| | | 540 | 100 | 60 | 48 | 45 |
| | | 550 | 88 | 50 | 40 | 37 |
| | | 560 | 78 | -- | -- | -- |
| | | 570 | 69 | -- | -- | -- |
| | | 580 | 60 | -- | -- | -- |
| | | 590 | 53 | -- | -- | -- |
| | | 600 | 46 | -- | -- | -- |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 460 | 275 | 190 | | |
| | | 470 | 240 | 170 | | |
| | | 480 | 210 | 150 | | |
| | | 490 | 190 | 130 | | |
| | | 500 | 170 | 115 | | |
| | | 510 | 152 | 102 | | |
| | | 520 | 134 | 89 | | |
| | | 530 | 118 | 78 | | |
| | | 540 | 104 | 67 | | |
| | | 550 | 90 | 58 | | |
| | | 560 | 78 | 49 | | |
| | | 570 | 68 | 42 | | |
| | | 580 | 60 | 37 | | |
| | | 590 | 53 | 33 | | |
| | | 600 | 48 | 30 | | |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 450 | 335 | 276 | 259 | |
| | | 460 | 308 | 253 | 236 | |
| | | 470 | 284 | 231 | 215 | |
| | | 480 | 261 | 211 | 196 | |
| | | 490 | 239 | 192 | 177 | |
| | | 500 | 219 | 174 | 160 | |
| | | 510 | 200 | 156 | 142 | |

A. I-кесте (жалғасы)

| Болаттың маркасы | | Температура °C | (МПа) ^{a) b) c) d)} үшін беріктіліктің ұзак шегінің мәні | | | |
|------------------|-----------------|-------------------|---|----------|----------|-----------|
| Болаттың атаяуы | Болаттың атаяуы | | 10 000 с | 10 000 с | 10 000 с | 250 000 с |
| | | 520 | 182 | 139 | 126 | |
| | | 530 | 164 | 123 | 111 | |
| | | 540 | 148 | 107 | 95 | |
| | | 550 | 132 | 92 | 80 | |
| | | 560 | 117 | 78 | 67 | |
| | | 570 | 102 | 66 | 55 | |
| | | 580 | 89 | 55 | 45 | |
| | | 590 | 77 | 45 | 37 | |
| | | 600 | 65 | 37 | 32 | |
| | | 610 | 55 | 31 | 27 | |
| | | 620 | 47 | 27 | 24 | |
| | | 630 | 40 | 24 | -- | |
| | | 640 | 34 | 21 | -- | |
| | | 650 | 30 | -- | -- | |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | 500 | 289 | 255 | 245* | |
| | | 510 | 270 | 236 | 225* | |
| | | 520 | 251 | 217 | 206* | |
| | | 530 | 234 | 199 | 188 | |
| | | 540 | 216 | 182 | 170 | |
| | | 550 | 200 | 164 | 153 | |
| | | 560 | 183 | 148 | 136 | |
| | | 570 | 167 | 132 | 121 | |
| | | 580 | 152 | 117 | 106 | |
| | | 590 | 137 | 103 | 93 | |
| | | 600 | 122 | 90 | 81 | |
| | | 610 | 109 | 79 | 71 | |
| | | 620 | 97 | 70 | 63 | |
| | | 630 | 86 | 62 | 56* | |
| | | 640 | 76 | 55 | 49* | |
| | | 650 | 68 | 48 | 43* | |
| | | 660 | 61 | 42 | 36* | |
| | | 670 | 54 | 36 | -- | |
| X10CrWMoVNb9-2 | 1.4901 | 520 | 272* | 235* | | |
| | | 530 | 256 | 218* | | |
| | | 540 | 240 | 202* | | |
| | | 550 | 225 | 187* | | |
| | | 560 | 210 | 172* | | |
| | | 570 | 195 | 157* | | |
| | | 580 | 181 | 142 | 129* | |
| | | 590 | 167 | 127 | 115* | |
| | | 600 | 153 | 113 | 101* | |
| | | 610 | 139 | 100 | 88* | |
| | | 620 | 126 | 87 | 76* | |
| | | 630 | 113 | 75 | 65* | |
| | | 640 | 100 | 65 | 56* | |
| | | 650 | 88 | 56 | 48 | |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 520 | 252 | 220* | | |
| | | 530 | 237 | 204* | | |
| | | 540 | 222 | 188* | | |
| | | 550 | 208 | 173* | | |
| | | 560 | 194 | 157* | | |
| | | 570 | 180 | 142* | | |
| | | 580 | 166 | 126 | 113* | |
| | | 590 | 152 | 111 | 98* | |

A. I-кесте (соңы)

| Болаттың маркасы | | Температура °C | (МПа) ^{a) b) c) d)} үшін беріктіліктің ұзақ шегінің мәні | | | |
|------------------|----------------|-------------------|---|----------|----------|-----------|
| Болаттың атауы | Болаттың атауы | | 10 000 с | 10 000 с | 10 000 с | 250 000 с |
| | | 600 | 139 | 98 | 86* | |
| | | 610 | 125 | 85 | 75* | |
| | | 620 | 111 | 75 | 65* | |
| | | 630 | 99 | 65* | 56* | |
| | | 640 | 88 | 56* | | |
| | | 650 | 78 | | | |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 480 | 348 | 289 | 270 | |
| | | 490 | 319 | 263 | 242 | |
| | | 500 | 292 | 236 | 218 | |
| | | 510 | 269 | 212 | 194 | |
| | | 520 | 247 | 188 | 170 | |
| | | 530 | 225 | 167 | 149 | |
| | | 540 | 205 | 147 | 129 | |
| | | 550 | 184 | 128 | 112 | |
| | | 560 | 165 | 111 | 96 | |
| | | 570 | 147 | 95 | 81 | |
| | | 580 | 130 | 81 | 68 | |
| | | 590 | 113 | 69 | 58 | |
| | | 600 | 97 | 59 | 49 | |
| | | 610 | 84 | 51 | 42 | |
| | | 620 | 72 | 43 | 36 | |
| | | 630 | 61 | 36 | 30 | |
| | | 640 | 52 | 31 | -- | |
| | | 650 | 44 | 26 | -- | |

^{a)}Кестеде көлтірілген магыналар, сынамалар, нәтижесінен кейін қол жеткізілген және қажет болған жағдайда түзетілетін кезең бойынша бағаланатын, қолда бар деректер негізінде нүктелердің таратылған диапазонында анықталатын ECCC (1) және орташа ұсынылған магыналар болып табылады.

X10CrMoVNb9-1 маркалы болаттың магыналары жаңа бағалау әдісі арқылы алынды. Ал болаттың қалған маркаларының магынасы ұлттық және халықаралық стандарттарда көлтірілген ұзақ мерзімді тәзімділік магынасынан алынды.

^{b)} Жоғары температура кезіндегі, ұзақ мерзімді тәзімділік магынасы үшін кестеде көрсетілген магынадар аталған температураларға дейін үздіксіз тәртіпте болатты қолдану үшін негіз болып табылады. Анықтаушы фактор процесс кезіндегі жалпы қуаттылық болып табылады.

^{c)}Кестеде көрсетілген ұзақ мерзімді тәзімділік шегінің магынасы үшін, экстраполяция уақыты әрқашан үшінші фактордан кем, егер (*) жүлдyzшамен көрсетілмесе,

^{d)}1 МПа = 1 N/mm².

^{e)}Курсивпен көрсетілген 7CrMoVTiNb10-10 марка үшін, R_{p0,2} магынасының қылышын анықтау үшін кескінді түрде экстраполирленген.

**В қосымшасы
(ақпараттық)**

Алдыңғы редакциядан шығатын техникалық өзгерістер

B.1 Қіріспе

Осы қосымша алдыңғы редакциядағы техникалық өзгерістерді анықтау мақсатында тұтынушыларға арналған. Редакциялық өзгерістер аталған қосымшага енгізілмеген. Сілтемелер алдыңғы редакцияға қатысты.

Осы қосымша нақыт болып табылады, соған қарамастан тұтынушы өзгерістердің бар екендігіне кәз жеткізу керек. Тұтынушы осы стандарт пен алдыңғы реадакция арасындағы өзгерістерді анықтау үшін толығымен жауапты болады.

B.2 Техникалық өзгерістер

- 1 Қолданылу саласы
- 2 Нормативтік сілтемелер
- 6 Тапсырыс беруші арқылы ұсынылатын ақпарат
 - 6.2 Опциялар[4), 5), 6), 7) және 13)]
 - 6.3 тапсырыс беру мысалы
- 7 Өндіріс процесі
 - 7.1 Болатты ёндіру
- 8 Талаптар
 - 8.2Химиялық құрамы (2 және 3 кесте)
 - 8.3 Механикалық касиеті (8.3.1 және 4 кесте)
 - 8.6 шеттерін дайындау
- 9 Бақылау
 - 9.1 Бақылау түрі
 - 9.2 Бақылау құжаттары (9.2.1)
- 10 Үлгілерді іріктеу
 - 10.1 Сынаудың кезеңділігі (10.1.1)
- 11 Сынау әдістері
 - 11.8 Тәзімділікке сынау (11.8.1)
- А қосымшасы

ZA қосымшасы
(ақпараттық)

**EN 10216-2 және ЕС 97/23/ЕС директивасының негізгі талаптары арасындағы өзара
 байланыс**

EN 10216-2 арнайы талаптар үшін техникалық талаптарды қамтамасыз ету үшін жысым астындағы жабдықтарға арналған 97/23/ЕС директивасының негізгі қауіпсіздік талаптарын сактау максатында ЕКС Еуропалық комиссиясы мен Еркін сауда Еуропалық Ассоциациясының мандаты бойынша дайындалған.

EN 10216-2 Директивага байланысты Еуропалық Қоғамның Ресми журналында жазылды және ZA.1 кестесінде көрсетілген, оры стандарттың тармактарына сәйкес, жоқ дегенде бір мемлекет мүше үшін, осы стандарттың әрекет ететін саласы шегінде, Директиваның және Еркін сауда Еуропалық Ассоциациясының тиісті талаптарына сәйкес ұлттық станжарт рәлінде шығады.

**ZA-1 кесте – EN 10216-2 және ЕС 97/23/ЕС директивасының негізгі талаптары
 арасындағы сәйкестік.**

| Тармақ / кіші тармақ EN 10216-2:2013 | Негізгі талаптар (ERs) Директивалар 97/23/ЕС | Негізгі ескертпелер/Ескертпіс |
|--------------------------------------|---|---|
| 8.3 | I, 4.1a қосымша | Металлдың тиісті қасиеттері |
| 7.1 және 8.2 | I, 4.1c қосымша | Тозуы |
| 7.2 және 8.4 | I, 4.1d қосымша | Технологиялық процеске арналған жарамдылығы |
| 9 және 10 | I, 4.3 қосымша | Күжаттану |

Библиография

[1] EN ISO 9712, Бұзбай бақылау – бұзбай бақылау саласындағы персоналдың білітілігі мен сертификациясы – жалпы принциптер (Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel).

В.А қосымшасы
(ақпараттық)

В.А1-кесте – Стандарттардың халықаралық, өнірлік стандарттарға, шетел мемлекеттік стандарттардың сілтемелеріне сәйкестігі туралы мәліметтер

| | | |
|--|-------------------|--|
| Халықаралық, өнірлік стандарттардың, шетел мемлекетінің стандарттарының белгіленуі мен атауы | Сәйкестік деңгейі | Халықаралық, өнірлік стандарттардың, шетел мемлекетінің стандарттарының белгіленуі мен атауы |
| EN 10020:2000, Definition and classification of grades of steel (Болат маркаларын анықтау және жіктеу). | IDT | СТ РК EN 10020-2012 – Болат. Болат маркаларын анықтау және жіктеу |
| EN 10021:2006, General technical delivery conditions for steel products (Болат және шойын өнімдерге арналған жалпы техникалық талаптар). | IDT | ҚР СТ EN 10021-201_ Болат және болат өнімдері. Жеткізудің жалпы техникалық талаптары * |
| EN 10027-1:2005, Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Болат. Белгілену жүйесі. 1 бөлім. Болаттың атауы. Негізгі символдары). | IDT | ҚР СТ EN 10027-1-2012 Болатты белгілеу жүйесі. 1 бөлім. Болаттың атауы |
| EN 10027-2:2015, (Designation systems for steels - Part 2: Numerical system Болат. Болатты белгілеу жүйесі – 2 бөлім: Номірлеу жүйесі). | IDT | ҚР СТ EN 10027-2-2012 Болатты белгілеу жүйесі. 2 бөлім. Болаттың номірленуі |
| EN 10052:2004, Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products (Темір құймасынан жасалған өнімдер. Жылулық әңдеу бойынша терминдер сөздігі) | IDT | ҚР СТ EN 10052-2013 Қара металы өнімдерін жылумен әңдеу. Терминдер мен анықтамалар. |
| EN 10168:2004, Steel products – Inspection documents – List of information and description (Болат өнімдері. Қабылдау бақылау актілері. Ақпараттар мен сипаттамалар) | IDT | ҚР СТ EN 10168-2012 Болаттан жасалған өнімдер. Қабылдау бақылауының актісі Ақпараттар мен сипаттар тізімі. |
| EN 10204:2004, Metallic products - Types of inspection documents Металл өнімдері. Бақылау құжаттарының түрі) | IDT | ҚР СТ EN 10204-2012 Металл өнімдері. Қабылдау бақылауының құжаттар түрлері. |
| EN ISO 377:2013, Steel and steel products - Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377: 2013) (Болат және болат өнімдері. Механикалық сынама үшін сыналатын үлгілерді орналастыру және әзірлеу (ИСО 377:2013)). | IDT | ҚР СТ ISO 377-2011 Болат және болат өнімдері. Механикалық сынама үшін сыналатын үлгілерді орналастыру және әзірлеу |
| EN ISO 6892-1:2009, Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature (ISO 6892-1:2009) (Металл материалдары. Маятниктегі копрде Шарпи бойынша соққыға сынай. 1 бөлім. Сынау әдісі). | IDT | ҚР СТ ISO 6892-1-2010 Металл өнімдері. Созылуға сынай. 1 бөлім. Бөлме температурасы жағдайында сынай. |
| EN ISO 14284:2002, Steel and iron - Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (ISO 14284:1996) (Болат және шойын. Химиялық құрамын анықтауга арналған үлгілерді іріктеу және дайындау (ИСО 14284:1996)). | IDT | ҚР СТ ISO 14284-2011 «Шойын және болат. Химиялық құрамын анықтауга арналған үлгілерді іріктеу мен анықтау.» |

ӘОЖ 641.714.018.8

МСЖ 23.040.10; 77.140.75(IDT)

Түйін сөздер: құбырлар, жапсарсыз болат құбырлар, коспасыз болат, легірленген болат, жеткізу талаптары



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубы стальные бесшовные для работы под давлением

**Технические условия поставки
Часть 2**

**ТРУБЫ ИЗ НЕЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ С
УСТАНОВЛЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

СТ РК EN 10216-2-2015

*(EN 10216-2-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions –
Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties, IDT)*

Настоящий национальный стандарт является идентичным воспроизведением
европейского стандарта EN 10216-2:2013 и принят с разрешения CEN, по адресу: пр.
Марникс 17, В-1000 Брюссель

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Акционерным обществом «Информационно-аналитический центр нефти и газа»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан № 248-од от «30» ноября 2015 года

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 10216-2-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Трубы стальные бесшовные для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Трубы из нелегированной и легированной стали с установленными свойствами для повышенной температуры).

Настоящий стандарт реализует требования безопасности Директив(ы) ЕС, приведенные в Приложении ZA.

Стандарт реализует положения «Соглашение о статусе органа-партнера по стандартизации CEN между европейским Комитет технического регулирования и метрологии министерства по инвестициям и развитию республики казахстан (KAZMEMST)»

Европейский стандарт подготовлен техническим комитетом ECISS/TC 110 Трубы стальные, фитинги стальные и чугунные.

Перевод с английского языка (ен).

Официальный экземпляр европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий стандарт, и на которые даны ссылки, имеются в Едином государственном фонде нормативных технических документов.

Отдельные фразы, термины, приведенные в официальной версии европейского стандарта, изменены или заменены словами синонимами в целях соблюдения норм государственного и русского языков и принятой терминологии, а также в связи с особенностями построения государственной системы технического регулирования.

Сведения о соответствии стандартов (межгосударственных) ссылочным международным стандартам, приведены в дополнительном Приложении В.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДICНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

**2022 год
5 лет**

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

Содержание

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Область применения | 1 |
| 2 | Нормативные ссылки | 1 |
| 3 | Термины и определения | 3 |
| 4 | Символы | 3 |
| 5 | Классификация и обозначение | 3 |
| 6 | Информация, предоставляемая заказчиком | 4 |
| 7 | Процесс производства | 5 |
| 8 | Требования | 7 |
| 9 | Контроль | 21 |
| 10 | Отбор образцов | 24 |
| 11 | Методы испытаний | 26 |
| 12 | Маркировка | 30 |
| 13 | Защита | 31 |
| | Приложение А (<i>информационное</i>) Предел длительной прочности | 32 |
| | Приложение В (<i>информационное</i>) Технические изменения от предыдущей редакции..... | 38 |
| | Приложение ZA (<i>информационное</i>) Взаимосвязь между EN 10216-2 и основными требованиями Директивы ЕС 97/23/ЕС..... | 39 |
| | Библиография | 40 |
| | Приложение В.А (<i>информационное</i>) | 41 |

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**Трубы стальные бесшовные для работы под давлением
Технические условия поставки****Часть 2****ТРУБЫ ИЗ НЕЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ С
УСТАНОВЛЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ****Дата введения 2017-01-01****1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает технические условия поставки бесшовных труб круглого сечения изготовленных из нелегированной и легированной качественной стали с установленными свойствами для повышенной температуры в двух видах испытания.

Настоящий стандарт распространяется на трубы с поперечным сечением некруглой формы; необходимые изменения должны быть согласованы в установленном порядке при размещении заказа.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта (документа) необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

EN 10020:2000 Definition and classification of grades of steel (Определение и классификация марок стали).

EN 10021:2006 General technical delivery conditions for steel products (Общие технические требования поставки для стальных и чугунных изделий).

EN 10027-1:2005 Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Сталь. Системы обозначение. Часть 1. Названия стали. Основные символы).

EN 10027-2:2015 Designation systems for steels - Part 2: Numerical system (Сталь. Системы обозначения для сталей - Часть 2: Система нумерации).

EN 10052:2004 Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products (Изделия из сплавов железа. Словарь терминов по термообработке).

EN 10168:2004 Steel products – Inspection documents – List of information and description (Изделия из стали. Акты приемочного контроля. Перечень информации и описание)

EN 10204:2004 Metallic products - Types of inspection documents (Изделия металлические. Виды документов контроля).

EN 10220:2002 Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length (Трубы стальные бесшовные и сварные. Размеры и массы на единицу длины).

EN 10266:2003 Steel tubes, fittings and structural hollow sections – Symbols and definitions of terms and for use in product standards (Трубы, фитинги и конструкционные полые профили стальные. Символы и определения терминов, используемые в стандартах на продукцию).

CEN/TR 10261:2008 Iron and steel – Review of available methods of chemical analysis (Сталь и чугун. Обзор имеющихся методов химического анализа).

СТ РК EN 10216-2-2015

EN ISO 148-1:2010, Metallic materials – Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Материалы металлические. Испытание на удар по Шарпи на маятниковом копре. Часть 1. Метод испытания (ИСО 148-1:2009)).

EN ISO 377:2013 Steel and steel products - Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377: 2013) (Сталь и стальные изделия. Расположение и приготовление испытываемых образцов для механических испытаний (ИСО 377:2013)).

EN ISO 2566-1:1999 Steel - Conversion of elongation values - Part 1: Carbon and low-alloy steels (ISO 2566-1) (Сталь. Таблицы перевода величин относительного удлинения. Часть 1. Сталь углеродистая и низколегированная (ИСО 2566-1)).

EN ISO 6892-1:2009 Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature (ISO 6892-1:2009) (Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 1. Метод испытания при комнатной температуре).

EN ISO 6892-2:2011 Metallic materials – Tensile testing – Part 2: Method of test at elevated temperature (ISO 6892-2:2011) (Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 2. Метод испытания при повышенной температуре (ИСО 6892-2:2011)).

EN ISO 8492:2013 Metallic materials – Tube – Flattening test (ISO 8492) (Материалы металлические. Трубы. Испытание на раскатку (ИСО 8492)).

EN ISO 8493:2004 Metallic materials – Tube – Drift expanding test (ISO 8493) (Материалы металлические. Трубы. Испытание на раздачу (ИСО 8493)).

EN ISO 8495:2013 Metallic materials – Tube – Ring expanding test (ISO 8495) (Материалы металлические. Трубы. Испытание на расширение кольца (ИСО 8495))

EN ISO 8496:2013 Metallic materials – Tube – Ring tensile test (ISO 8496) (Материалы металлические. Трубы. Испытание на разрыв (ИСО 8496)).

EN ISO 10893-1:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 1: Automated electromagnetic testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for the verification of hydraulic leak-tightness (ISO 10893-1) (Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 1. Автоматическое электромагнитное испытание бесшовных и сварных (за исключением сваренных дуговой сваркой под флюсом) труб из ферромагнитной стали для проверки гидравлической герметичности (ИСО 10893-1)).

EN ISO 10893-3:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 3: Automated full peripheral flux leakage testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) ferromagnetic steel tubes for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections (ISO 10893-3) (Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 3. Автоматические испытания вихревыми токами бесшовных и сварных стальных труб (кроме сваренных дуговой сваркой под флюсом) для определения дефектов (ИСО 10893-3)).

EN ISO 10893-8:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 8: Automated ultrasonic testing of seamless and welded steel tubes for the detection of laminar imperfections (ISO 10893-8) (Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 8. Автоматический ультразвуковой контроль сварных швов электрически сваренных стальных труб для обнаружения изъянов в продольном направлении (ИСО 10893-8)).

EN ISO 10893-10:2011 Non-destructive testing of steel tubes – Part 10: Automated full peripheral ultrasonic testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections (ISO 10893-10) (Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 10. Автоматический ультразвуковой контроль сварных швов электрически сваренных стальных труб для обнаружения изъянов в продольном направлении (ИСО 10893-10)).

EN ISO 14284:2002 Steel and iron - Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (ISO 14284:1996) (Сталь и чугун. Отбор и приготовление образцов для определения химического состава (ИСО 14284:1996)).

ISO 11484:2009 Steel products – Employer's qualification system for non-destructive testing (NDT) personnel (Изделия стальные. Система квалификации работодателя для персонала по неразрушающему контролю).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины, приведенные в EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266, с соответствующими определениями:

3.1 Вид испытаний (test category): Степень и уровень оценки соответствия и испытаний.

3.2 Работодатель (employer): Организация, для которой субъект работает на регулярной основе.

Примечание - работодателем может быть как изготовитель труб, так и поставщик, а также третья сторона, проводящая неразрушающие испытания.

4 Символы

Для настоящего стандарта применяются следующие символы:

d – внутренний диаметр;

D_{min} – минимальный внутренний диаметр;

T_{min} – минимальная толщина стенки;

D_c – расчетный наружный диаметр;

d_c – расчетный внутренний диаметр;

T_c – расчетная толщина стенки;

TC – вид испытания.

5 Классификация и обозначения

5.1 Классификация

Согласно системе классификации по EN 10020, стали класса P195GH , P235GH и P265GH классифицируются как нелегированные качественные стали, а другие классы стали классифицируются как легированные высококачественные стали.

5.2 Обозначения

5.2.1 Обозначение стальных труб, указанных в настоящем стандарте EN 10216, состоит из:

- номера части стандарта EN 10216 (EN 10216-2);

плюс/либо:

- наименования стали в соответствии с EN 10027-1;

или:

- номера стали, приписанный согласно EN 10027-2.

5.2.2 Наименование стали нелегированных классов обозначается:

- заглавная буква Р – для работы под давлением;

- показатель заданного минимального предела текучести для толщины ≤ 16 мм, выраженная в МПа (см. таблицу 4);

плюс/либо:

- буквенные обозначения GH для повышенных температур.

СТ РК EN 10216-2-2015

5.2.3 Наименование стали легированных классов определяется согласно химическому составу (см. таблицу 2) и обозначениям по термообработке, которые указаны в столбце 3 и сноске с таблицы 1.

6 Информация, предоставляемая заказчиком

6.1 Обязательная информация

Следующая информация должна предоставляться заказчиком при запросе или размещении заказа:

- а) количество (масса или общая длина или номер);
- б) термин "труба";
- с) размеры (наружный диаметр D и толщина стенки T или ряд размеров, предусмотренный в опции 11) (см. таблицу 6);
- д) обозначение марки стали в соответствии с настоящим стандартом (см. 5.2);
- е) вид испытания (TC) для нелегированной стали (см. 9.3).

6.2 Опции

Количество опций определено в настоящем стандарте и перечислено ниже. Если покупатель не требует выполнения любой из опций на момент запроса или заказа, трубы поставляются в соответствии с базовой спецификацией (см. 6.1).

- 1) Холодная отделка (см. 7.2.2);
- 2) ограничения на содержание меди и олова (см. таблицу 2);
- 3) анализ продукции (см. 8.2.2);
- 4) испытание на ударную прочность (см. таблицу 4);
- 5) продольное испытание на ударную прочность при минус 10° С для нелегированных классов стали (см. таблицу 4);
- 6) проверка свойств при повышенной температуре (см. 8.3.2);
- 7) выбор метода испытания на герметичность (см. 8.4.2.1);
- 8) неразрушающее испытание труб 2 вида на наличие поперечных дефектов (см. 8.4.2.2);
- 9) неразрушающее испытание труб 2 вида на наличие дефектов в продольном направлении (см. 8.4.2.2);
- 10) подготовка концов труб (см. 8.6);
- 11) размеры кроме D и T (см. 8.7.1);
- 12) точная длина (см. 8.7.3);
- 13) тип сертификата соответствия, отличный от типового документа (см. 9.2.1);
- 14) испытание давлением на гидростатическую герметичность (см. 11.8.1);
- 15) измерения толщины стенки от концов (см. 11.9);
- 16) метод испытания на неразрушающий контроль (см. 11.11.1);
- 17) дополнительная маркировка (см. 12.2);
- 18) защита (см. 13).

6.3 Пример заказа

6.3.1 Пример 1

100 т бесшовных труб с наружным диаметром 168,3 мм, толщиной стенки 4,5 мм в соответствии с EN 10216-2, изготовлен из стали марки P265GH с 3.2, заводской сертификат в соответствии с EN 10204:

Пример – 100 т – Труба – 168,3 x 4,5 - по EN 10216-2 - P265GH - вариант 13: 3.2, заводской сертификат в соответствии с EN 10204.

6.3.2 Пример 2

100 м бесшовная труба с минимальным внутренним диаметром 240 мм, минимальной толщиной стенки 40 мм в соответствии с EN 10216-2, изготовлен из стали марки 10CrMo9-10 с 3.2, заводской сертификат в соответствии с EN 10204:

Пример – 100 м – Труба – d_{min} 240 x T_{min} 40 - по EN 10216-2 - 10CrMo9-10 - вариант 13: 3.2, заводской сертификат в соответствии с EN 10204.

7 Процесс производства

7.1 Производство стали

Выплавка стали выполняется на усмотрение изготовителя, за исключением мартеновского процесса, который используется вместе с внепечной обработкой и доводкой стали.

Сталь должна быть полностью раскислена.

Примечание – данный процесс исключает использование кипящей, или полуспокойной стали.

7.2 Изготовление трубы и условия поставки

7.2.1 Все мероприятия по неразрушающему контролю должны проводиться квалифицированным и компетентным персоналом уровня 1,2 и/или 3 допуска, выдаваемого работодателем.

Квалификация должна быть в соответствии с ISO 11484 или эквивалентным стандартом, который имеет как минимум такой же уровень требований.

Рекомендуется аттестация персонала 3 уровня в соответствии с EN ISO 9712 или эквивалентным стандартом, который имеет как минимум такой же уровень требований.

Разрешение, выданное работодателем, должно осуществляться в соответствии с письменной процедурой.

Работы по неразрушающему испытанию должны сертифицироваться по 3-му уровню, принятому работодателем.

Примечание – требования к уровням 1, 2 и 3 могут быть найдены в соответствующих стандартах, например, EN ISO 9712 и ISO 11484.

7.2.2 Трубы должны быть изготовлены по бесшовной технологии.

Если опция 1 не указывается, трубы могут быть горячекатанными или холоднодеформированными на усмотрение изготовителя.

Термины "горячекатанный" и "холоднодеформированный" относятся к состоянию трубы до ее термической обработки в соответствии с 7.3.3.

Опция 1: Трубы должны быть холоднодеформированными перед термической обработкой.

7.2.3 Трубы должны поставляться при соответствующих условиях термической обработки, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Условия термической обработки

| Марка стали | | Термическая обработка ^{a)} | Устенизаци | | Отпуск | |
|--------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|-------------------|
| Наименование стали | Номер стали | | Температура | Охлаждающий агент | Температура | Охлаждающий агент |
| P195GH | 1.0348 | +N ^{b)} | от 880 до 940 | воздух | - | - |
| P235GH | 1.0345 | +N ^{b)} | от 880 до 940 | воздух | - | - |
| P265GH | 1.0425 | +N ^{b)} | от 880 до 940 | воздух | - | - |
| 20MnNb6 | 1.0471 | +N ^{b)} | от 900 до 960 | воздух | - | - |
| 16Mo3 | 1.5415 | +N ^{b)} | от 890 до 950 | воздух | - | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | +N ^{b)} | от 920 до 960 | воздух | - | - |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | +NT ^{b,c)} | от 930 до 990 | воздух | от 650 до 730 | воздух |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | +NT ^{b,c)} | от 900 до 960 | воздух | от 650 до 750 | воздух |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | +NT ^{b,c)} | от 900 до 960 | воздух | от 660 до 730 | воздух |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | +NT ^{b,c)} | от 900 до 960 | воздух | от 680 до 750 | воздух |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | +QT | от 900 до 960 | воздух или жидкость | от 680 до 750 | воздух |
| 25CrMo4 | 1.7218 | +QT | от 860 до 900 | воздух или жидкость | от 620 до 680 | воздух |
| 20CrMoV 13-5-5 | 1.7779 | +QT | от 980 до 1030 | воздух или жидкость | от 680 до 730 | воздух |
| 15NiCuMo Nb5-6-4 | 1.6368 | +NT ^{c)} | от 880 до 980 | воздух | от 580 до 680 | воздух |
| 7CrWVMo Nb9-6 | 1.8201 | +NT ^{d)} | от 1040 до 1080 | воздух | от 730 до 780 | воздух |
| 7CrMoVTi B10-10 | 1.7378 | +NT ^{d)} | от 980 до 1020 | воздух | от 730 до 770 | воздух |
| X11CrMo 5+I | 1.7362+I | +I | от 890 до 950 | атмосфера печи | - | - |
| X11CrMo 5+NT1 | 1.7362+N T1 | +NT1 | от 930 до 980 | воздух | от 730 до 770 | воздух |
| X11CrMo 5+NT2 | 1.7362+N T2 | +NT2 ^{c)} | от 930 до 980 | воздух | от 710 до 750 | воздух |
| X11CrMo 9-1+I | 1.7386+I | +I | от 950 до 980 | атмосфера печи | - | - |
| X11CrMo 9-1+NT | 1.7386+N T | +NT ^{c)} | от 890 до 950 | воздух | от 720 до 800 | воздух |
| X10CrMo VNb9-1 | 1.4903 | +NT ^{c)} | от 1040 до 1090 | воздух | от 730 до 780 | воздух |
| X10CrWM oVNb9-2 | 1.4901 | +NT ^{c)} | от 1040 до 1090 | воздух | от 730 до 780 | воздух |
| X11CrMoW VNb9-1-1 | 1.4905 | +NT ^{c)} | от 1040 до 1080 | воздух | от 740 до 780 | воздух |
| X20CrMo V11-1 | 1.4922 | +NT ^{c)} | от 1020 до 1080 | воздух | от 730 до 780 | воздух |

^{a)}+N = Нормализация, +NT = Нормализация + Отжиг, +QT = Закалка + Отжиг (воздух или жидкость), +I = изотермический отжиг.

^{b)} Нормализация включает горячую деформацию при температуре нормализации. Данная деформация должна быть проведена при температуре от 880 °C до 1000 °C.

^{c)} Для данных марок стали, существует необходимость закалки и отжига при толщине стенки Т более 10 мм или T/D > 0,15 с целью достижения устанавливаемых структур и свойств материала. Принятие решения должно быть на усмотрение изготовителя и указано для заказчика при заказе. Стальные трубы, обработанные таким образом, должны быть обозначены наименованием, дополненным символом «+QT».

^{d)} Для данных марок стали, существует необходимость закалки и отжига при толщине стенки Т более 16 мм или T/D > 0,16 с целью достижения устанавливаемых структур и свойств материала. Принятие решения должно быть на усмотрение изготовителя и указано для заказчика при заказе. Стальные трубы, обработанные таким образом, должны быть обозначены наименованием, дополненным символом «+QT».

8 Требования

8.1 Общие

При поставке на условиях, указанных в 7.2, и проверенных согласно пунктам 9, 10 и 11, трубы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Так же должны выполняться общие технические требования поставки, указанные в EN 10021.

Трубы должны быть пригодны для горячей и холодной гибки.

При указании параметров труб в порядке d , d_{min} или T_{min} , следующие формулы, в мм, применяются для расчета наружного диаметра D_c , внутреннего диаметра d_c и толщины стенки T_c , вместо D , d и T , соответствующим требованиям в 8.4.1.4, 10.2.2.2, 11.3, 11.8.1, 11.9, 11.11.4, 12.1 и таблице 1, сноске с, таблицам 4, 5, 8, 10, 13 и 14:

$$D_c = d + 2T \quad (1)$$

$$D_c = d_{min} + \frac{\text{допустимый } D_{min}}{2} + 2T \quad (2)$$

$$d_c = d_{min} + \frac{\text{допустимый } d_{min}}{2} \quad (3)$$

$$T_c = T_{min} + \frac{\text{допустимая } T_{min}}{2} \quad (4)$$

Для допусков см. таблицы 8,9 и 10.

8.2 Химический состав

8.2.1 Химический состав плавки

Химический состав плавки, указанный изготовителем, должен соответствовать требованиям таблицы 2.

При сварке труб, производимых в соответствии с настоящим стандартом, следует учитывать, что поведение стали во время и после сварки зависит не только от самой стали, но также от термообработки и условий подготовки и проведения сварки.

8.2.2 Анализ продукции

Опция 3: Анализ продукции для труб должен быть предоставлен.

Таблица 3 определяет допустимые отклонения в результатах анализа продукции от указанных пределов по химическому составу плавки, приведенных в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Химический состав (общий анализ) в % по массе^{a)}

| Марка стали | | C | Si | Mn | P макс. | S макс. | Cr | Mo | Ni | Al _{tot} | Cu | Nb | Ti макс. | V | Cr+Cu +Mo+ Ni | Други е |
|------------------------|----------------|------------------------------|--------------------|--------------------|------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| Наименов ание стали | Номер стали | | | | | | | | | | | | | | | |
| P195GH | 1.0348 | ≤ 0,13 | ≤ 0,35 | ≤ 0,70 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | ≤ 0,08 | ≤ 0,30 | ≥ 0,020 ^{b)} | ≤ 0,30 ^{c)} | ≤ 0,010 ^{d)} | 0,040 ^{d)} | ≤ 0,02 ^{d)} | ≤ 0,70 | - |
| P235GH | 1.0345 | 0,16 | ≤ 0,35 | ≤ 1,20 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | ≤ 0,08 | ≤ 0,30 | ≥ 0,020 ^{b)} | ≤ 0,30 ^{c)} | ≤ 0,020 ^{d)} | 0,040 ^{d)} | ≤ 0,02 ^{d)} | ≤ 0,70 | - |
| P265GH | 1.0425 | 0,20 | ≤ 0,40 | ≤ 1,40 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | ≤ 0,08 | ≤ 0,30 | ≥ 0,020 ^{b)} | ≤ 0,30 ^{c)} | ≤ 0,020 ^{d)} | 0,040 ^{d)} | ≤ 0,02 ^{d)} | ≤ 0,70 | - |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 0,22 | от 0,15 до 0,35 | от 1,00 до 1,50 | 0,025 | 0,010 | - | - | - | ≤ 0,060 | ≤ 0,30 ^{c)} | от 0,015 до 0,10 | - | - | - | - |
| 16Mo3 | 1.5415 | 0,12- 0,20 ^{e)} | ≤ 0,35 | от 0,40 до 0,90 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | от 0,25 до 0,35 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 0,06 - 0,10 | от 0,10 до 0,35 | от 0,60 до 0,80 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,20 | от 0,40 до 0,50 | - | ≤ 0,060 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | 0,060 | - | - | B = 0,002- 0,006 |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | 0,10 - 0,15 | от 0,15 до 0,35 | от 0,40 до 0,70 | 0,025 | 0,010 | от 0,30 до 0,60 | от 0,50 до 0,70 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | от 0,22 до 0,28 | - | - |
| 10CrMo5- 5 | 1.7338 | ≤ 0,15 | от 0,50 до 1,00 | от 0,30 до 0,60 | 0,025 | 0,010 | от 1,00 до 1,50 | от 0,45 до 0,65 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 13CrMo4- 5 | 1.7335 | 0,10 - 0,17 ^{e)} | ≤ 0,35 | от 0,40 до 0,70 | 0,025 | 0,010 | от 0,70 до 1,15 | от 0,40 до 0,60 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 10CrMo9- 10 | 1.7380 | 0,08 - 0,14 | ≤ 0,50 | от 0,30 до 0,70 | 0,025 | 0,010 | от 2,00 до 2,50 | от 0,90 до 1,10 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 11CrMo9- 10 | 1.7383 | 0,08 - 0,15 | ≤ 0,50 | от 0,40 до 0,80 | 0,025 | 0,010 | от 2,00 до 2,50 | от 0,90 до 1,10 | ≤ 0,30 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 0,22 - 0,29 | ≤ 0,40 | от 0,60 до 0,90 | 0,025 | 0,010 | от 0,90 до 1,20 | от 0,15 до 0,30 | ≤ 0,3 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | - | - | - |
| 20CrMoV 13-5-5 | 1.7779 | 0,17 - 0,23 | от 0,15 до 0,35 | от 0,30 до 0,50 | 0,025 | 0,010 | от 3,00 до 3,30 | от 0,50 до 0,60 | ≤ 0,3 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{c)} | - | - | от 0,45 до 0,55 | - | - |
| 15NiCuMo Nb5-6-4 | 1.6368 | ≤ 0,17 | от 0,25 до 0,50 | от 0,80 до 1,20 | 0,025 | 0,010 | ≤ 0,30 | от 0,25 до 0,50 | от 1,00 до 1,30 | ≤ 0,050 | 0,50 - 0,80 | 0,015 - 0,045 | - | - | - | - |

Продолжение таблицы 2

| Марка стали | | C | Si | Mn | P макс. | S макс. | Cr | Mo | Ni | Al _{tot} | Cu | Nb | Ti | V | Cr+C u+Mo +Ni | Другие |
|--|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|------------|--------------------|--------------------|--------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--|
| Наименование стали | Номер стали | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7CrWVMo Nb9-6 | 1.8201 | от 0,04 до 0,10 | ≤ 0,50 | От 0,10 до 0,60 | 0,030 | 0,010 | от 0,90 до 2,60 | от 0,05 до 0,30 | - | ≤ 0,030 | - | от 0,02 до 0,08 | от 0,005 до 0,060 | от 0,20 до 0,30 | - | N ≤ 0,015 B = 0,0010 - 0,006 W = 1,45 - 1,75 Ti/N ≥ 3,5 г |
| 7CrMoVTi B10-10 | 1.7378 | от 0,05 до 0,10 | 0,15 - 0,45 | 0,30 - 0,70 | 0,020 | 0,010 | 2,20 - 2,60 | 0,90 - 1,10 | - | ≤ 0,020 | - | - | 0,05 - 0,10 | 0,20 - 0,30 | - | N ≤ 0,010 B = 0,0015 до 0,0070 |
| X11CrMo 5+I X11CrMo 5+NT1 X11CrMo 5+NT2 | 1.7362+I 1.7362+NT1 1.7362+NT2 | от 0,08 до 0,15 | от 0,15 до 0,50 | от 0,30 до 0,60 | 0,025 | 0,010 | от 2,00 до 2,50 | от 0,45 до 0,65 | - | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{с)} | - | - | - | - | - |
| X11CrMo 9-1+I X11CrMo 9-1+NT | 1.7386+I 1.7386+NT | от 0,08 до 0,15 | от 0,25 до 1,00 | от 0,30 до 0,60 | 0,025 | 0,010 | от 4,0 до 6,0 | от 0,90 до 1,10 | - | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{с)} | - | - | - | - | - |
| X10CrMo VNb9-1 | 1.4903 | от 0,08 до 0,12 | 0,15 до 0,35 | 0,30 до 0,60 | 0,020 | 0,005 | 8,0 - 10,0 | 0,85 - 1,05 | ≤ 0,40 | ≤ 0,02 | ≤ 0,30 ^{с)} | 0,06 - 0,10 | 0,01 макс | 0,18 до 0,25 | - | N = 0,030 до 0,070 Zr = 0,01 max |
| X10CrWM oVNb9-2 | 1.4901 | От 0,07 до 0,13 | ≤ 0,50 | от 0,30 до 0,60 | 0,020 | 0,010 | от 8,5 до 9,5 | от 0,30 до 0,60 | ≤ 0,40 | ≤ 0,02 | - | от 0,04 макс | 0,01 макс | от 0,15 до 0,25 | - | N = 0,030 до 0,070 B = 0,001 до 0,006 W = 1,50 до 2,00 Zr=0,01 макс |

Продолжение таблицы 2

| Марка стали | | C | Si | Mn | P макс. | S макс. | Cr | Mo | Ni | Al _{tot} | Cu | Nb | Ti | V | Cr+C u+Mo +Ni | Другие |
|-----------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---------------------|---|
| Наименование стали | Номер стали | | | | | | | | | | | | | | | |
| X11CrMoWV Nb9-1-1 | 1.4905 | от 0,09 до 0,13 | от 0,10 до 0,50 | от 0,30 до 0,60 | 0,020 | 0,010 | от 8,5 до 9,5 | от 0,90 до 1,10 | от 0,10 до 0,40 | ≤ 0,02 | - | от 0,06 до 0,10 | 0,01 макс | от 0,18 до 0,25 | - | N = от 0,050 до 0,090 B = от 0,0005 до 0,005 W = от 0,90 до 1,10 Zr=0,01 макс |
| X20CrMoV11- 1 | 1.4922 | от 0,17 до 0,23 ^{f)} | от 0,15 до 0,50 | ≤1,00 | 0,025 | 0,010 | от 10,0 до 12,5 | от 0,80 до 1,20 | от 0,30 до 0,80 | ≤ 0,040 | ≤ 0,30 ^{e)} | - | - | от 0,25 до 0,35 | - | - |

^{a)}Элементы, не указанные в данной таблице, не должны добавляться в сталь без согласия покупателя, кроме элементов, которые могут быть добавлены для завершения плавки. Следует принять все необходимые меры предосторожности во избежание добавления таких элементов из лома и от других материалов, использованных при производстве стали.

^{b)}Настоящее требование не применяется при условии, что сталь содержит достаточное количество других элементов связывающих азот, которые должны быть документированы. При использовании титана, изготовитель должен проверить, что $(Al+Ti/2) \geq 0,020\%$.

^{c)} **Опция 2:** Для последующих действий должно быть применено установленное максимальное содержание меди менее обозначенного и установленное максимальное содержание олова.

^{d)} Подтверждение содержания данных элементов осуществляется до добавления их в плавку.

^{e)} Для толщины стенки $T \geq 30$ мм углеродное содержание может быть увеличено на 0,02 % для плавки и анализа продукции.

^{f)} Верхнее значение содержания углерода 0,23 % не должно превышать для анализа продукции.

^{g)} В качестве альтернативы вместо минимального коэффициента материал должен иметь минимальную жесткость 275 HV при закаленном состоянии, определяемым после austенитации и охлаждения до комнатной температуры, но перед отжигом. Испытание на твердость должно осуществляться на середине толщины изделия. Средняя частота должна быть каждые две пробы материала на одну партию термообработки и результаты испытания на прочность должны быть документированы.

Таблица 3 – Допустимые отклонения данных анализа продукции от пределов, указанных для химического состава плавки в таблице 2

| Элемент | Предельное значение для общего анализа в соответствии с таблицей 2 | Допустимое отклонение анализируемого продукта |
|---------|--|---|
| | | % от массы |
| C | $\leq 0,29$ | $\pm 0,02$ |
| Si | $\leq 0,40$ | $\pm 0,05$ |
| | от $> 0,40$ до $\leq 1,00$ | $\pm 0,06$ |
| Mn | $\leq 1,00$ | $\pm 0,05$ |
| | от $> 1,00$ до $\leq 1,50$ | $\pm 0,10$ |
| P | $\leq 0,030$ | $+ 0,005$ |
| S | $\leq 0,010$ | $+ 0,003$ |
| | от $> 0,010$ до $\leq 0,020$ | $+ 0,005$ |
| Al | $\leq 0,060$ | $\pm 0,005$ |
| B | $\leq 0,007$ | $+ 0,0005$ |
| | $\leq 1,00$ | $\pm 0,05$ |
| Cr | от $> 1,00$ до $\leq 10,0$ | $\pm 0,10$ |
| | от $> 10,0$ до $\leq 12,5$ | $\pm 0,15$ |
| Cu | $\leq 0,80$ | $\pm 0,05$ |
| Mo | $\leq 0,35$ | $\pm 0,03$ |
| | от $> 0,35$ до $\leq 1,20$ | $\pm 0,04$ |
| N | $\leq 0,070$ | $\pm 0,01$ |
| Nb | $\leq 0,10$ | $\pm 0,005$ |
| Ni | $\leq 0,35$ | $\pm 0,05$ |
| | от $> 0,35$ до $\leq 1,30$ | $\pm 0,07$ |
| Ti | $\leq 0,060$ | $+ 0,010$ |
| V | $\leq 0,10$ | $+ 0,01$ |
| | от $> 0,10$ до $\leq 0,55$ | $\pm 0,03$ |
| W | $\leq 2,00$ | $\pm 0,10$ |

8.3 Механические свойства

8.3.1 При температуре, равной или ниже комнатной

Механические свойства труб при температуре, равной или ниже комнатной должны соответствовать требованиям таблиц 4 и 11.3, 11.4, 11.5 и 11.6 вне зависимости от проверки (см. таблицу 13).

8.3.2 Условный предел текучести при повышенной температуре

Минимальные значения предела текучести $R_{p0,2}$ при повышенной температуре указаны в таблице 5.

Опция 6: Условный предел текучести $R_{p0,2}$ должен быть проверен. Температура испытания должны быть указана при заказе.

8.3.3 Предел длительной прочности

Значения предела длительной прочности указаны в приложении А.

Таблица 4 – Механические свойства

| Марка стали | | Свойства при растяжении при комнатной температуре | | | | | | | Влияние свойств ^{a) b)} | | | | | |
|--------------------|-------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|------------------|------------------|-----|---------------------|------------------|
| Наименование стали | Номер стали | Верхний предел текучести R_{eH} ^{e)} или $R_{p0,2}$ для толщины стенки, Т мин | | | | Прочность на растяжение R_m | Вытягивание А мин. % ^{a) h)} | Минимальная средняя поглощенная энергия KV_2 ^{h)} J | | | | | | |
| | | T ≤ 16 16 < T ≤ 40 40 < T ≤ 60 60 < T ≤ 100 | | | | | | При температуре ⁰ С | | | | | | |
| | | MPa ^{g)} | MPa ^{g)} | MPa ^{g)} | MPa ^{g)} | | | 1 | t | 20 | 0 | -10 | 20 | 0 |
| P195GH | 1.0348 | 195 | - | - | - | 320 до 440 | 27 | 25 | - | 40 ^{c)} | 28 ^{d)} | - | - | 27 ^{c)} |
| P235GH | 1.0345 | 235 | 225 | 215 | - | 360 до 500 | 25 | 23 | - | 40 ^{c)} | 28 ^{d)} | - | - | 27 ^{c)} |
| P265GH | 1.0425 | 265 | 255 | 245 | - | 410 до 570 | 23 | 21 | - | 40 ^{c)} | 28 ^{d)} | - | - | 27 ^{c)} |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 355 | 345 | 335 | - | 500 до 650 | 22 | 20 | - | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} |
| 16Mo3 | 1.5415 | 280 | 270 | 260 | - | 450 до 600 | 22 | 20 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 400 | - | - | - | 540 до 690 | 19 | 17 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | 320 | 320 | 310 | - | 460 до 610 | 20 | 18 | 40 ^{c) t)} | - | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 275 | 275 | 265 | - | 410 до 560 | 22 | 20 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 290 | 290 | 280 | - | 440 до 590 | 22 | 20 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 280 | 280 | 270 | - | 480 до 630 | 22 | 20 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 355 | 355 | 355 | - | 540 до 680 | 20 | 18 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 345 | 345 | 345 | - | 540 до 690 | 18 | 15 | 40 ^{c) t)} | - | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 590 | 590 | 590 | - | 740 до 880 | 16 | 14 | 40 ^{c) t)} | - | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 440 | 440 | 440 | 440 ^{e)} | 610 до 780 | 19 | 17 | 40 ^{c) t)} | - | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 400 | 400 | 400 | - | 510 до 740 | 20 | 18 | 40 ^{c) t)} | - | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 450 | 430 | 430 | - | 565 до 840 | 17 | 15 | 40 ^{c) t)} | - | - | - | 27 ^{c) t)} | - |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 175 | 175 | 175 | 175 | 430 до 580 | 22 | 20 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | 280 | 280 | 280 | 280 | 480 до 640 | 20 | 18 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | 390 | 390 | 390 | 390 | 570 до 740 | 18 | 16 | 40 ^{c)} | - | - | - | 27 ^{c)} | - |

Окончание таблицы 4

| Марка стали | | Свойства при растяжении при комнатной температуре | | | | | | | | Влияние свойств ^{a) b)} | | | |
|--------------------|-------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|--|--|--------------------|----------------------------------|---|--------------------|----|
| Наименование стали | Номер стали | Верхний предел текучести $R_{eH}^e)$ или $R_{p0.2}$ для толщины стенки, Т мин | | | | Прочность на растяжение R_m | Вытягивани е A мин. % ^{a)b)} | Минимальная средняя поглощенная энергия $KV_2^{h)} J$ При температуре 0C | | | | | |
| | | $T \leq 16$ | $16 < T \leq 40$ | $40 < T \leq 60$ | $60 < T \leq 100$ | | | | | | | | |
| | | МПа ^{g)} | МПа ^{g)} | МПа ^{g)} | МПа ^{g)} | | | 1 | t | 20 | 0 | -10 | 20 |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 210 | 210 | 210 | - | 460 до 640 | 20 | 18 | 40 ^{c)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 390 | 390 | 390 | - | 590 до 740 | 18 | 16 | 40 ^{c)} | - | - | 27 ^{c)} | - |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.8201 | 450 | 450 | 450 | 450 | 630 до 830 | 19 | 17 | 40 ^{c)f)} | - | - | 27 ^{c)f)} | - |
| X10CrWMoVNb9-2 | 1.4901 | 440 | 440 | 440 | 440 | 620 до 850 | 19 | 17 | 40 ^{c)f)} | - | - | 27 ^{c)f)} | - |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 450 | 450 | 450 | 450 | 620 до 850 | 19 | 17 | 40 ^{c)f)} | - | - | 27 ^{c)f)} | - |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 490 | 490 | 490 | 490 | 690 до 840 | 17 | 14 | 40 ^{c)f)} | - | - | 27 ^{c)f)} | - |

^{a)} 1 = продольные; t = поперечные.

^{b)} Проверяется в случае, когда указана опция 4 и/или 5, за исключением ^{f)}.

^{c)} **Опция 4:** Кроме того, ударная прочность в таблице 13 должна быть проверена при $-10 {}^0C$.

^{d)} **Опция 5:** Продольная ударная прочность должна быть проверена.

^{e)} Для толщины стенки $60 \text{ мм} < T \leq 80 \text{ мм}$.

^{f)} Проверка на испытание прочности обязательна при толщине стенки $T \geq 80 \text{ мм}$.

^{g)} 1 МПа = 1 N/mm².

^{h)} Принять во внимание, что значение A_{\min} 14 %, а минимальная средняя величина KV 27 Дж соответствует техническим требованиям в соответствии с Директивой 97/23/ЕС для оборудования, работающего под давлением.

Таблица 5 – Минимальный условный предел текучести $R_{p0,2}$ при повышенной температуре

| Марка стали | | Толщина стенки мм | Минимальный предел текучести $R_{p0,2}$ МПа ^{a)} при температуре °C | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Наименование стали | Номер стали | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 |
| P195GH | 1.0348 | ≤ 16 | 175 | 165 | 150 | 130 | 113 | 102 | 94 | - | - | - | - |
| P235GH | 1.0345 | ≤ 60 | 198 | 187 | 170 | 150 | 132 | 120 | 112 | 108 | - | - | - |
| P265GH | 1.0425 | ≤ 60 | 226 | 213 | 192 | 171 | 154 | 141 | 134 | 128 | - | - | - |
| 20MnNb6 | 1.0471 | ≤ 60 | 312 | 292 | 264 | 241 | 219 | 200 | 186 | 174 | - | - | - |
| 16Mo3 | 1.5415 | ≤ 60 | 243 | 237 | 224 | 205 | 173 | 159 | 156 | 150 | 146 | - | - |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | ≤ 16 | 368 | 368 | 368 | 368 | 368 | 368 | 368 | - | - | - | - |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | ≤ 60 | 282 | 276 | 267 | 241 | 225 | 216 | 209 | 203 | 200 | 197 | - |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | ≤ 60 | 240 | 228 | 219 | 208 | 165 | 156 | 148 | 144 | 143 | - | - |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | ≤ 60 | 264 | 253 | 245 | 236 | 192 | 182 | 174 | 168 | 166 | - | - |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | ≤ 60 | 249 | 241 | 234 | 224 | 219 | 212 | 207 | 193 | 180 | - | - |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | ≤ 60 | 323 | 312 | 304 | 296 | 289 | 280 | 275 | 257 | 239 | - | - |
| 25CrMo4 | 1.7218 | ≤ 60 | - | 315 | 305 | 295 | 285 | 265 | 225 | 185 | - | - | - |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | ≤ 60 | - | 575 | 570 | 560 | 550 | 510 | 470 | 420 | 370 | - | - |

Окончание таблицы 5

| Марка стали | | Толщина стенки мм | Минимальный предел текучести $R_{p0,2}$ МПа ^{a)} при температуре °C | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|----------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Наименование стали | Номер стали | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | ≤ 80 | 422 | 412 | 402 | 392 | 382 | 373 | 343 | 304 | - | - | - | |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | ≤ 60 | 379 | 370 | 363 | 361 | 359 | 351 | 345 | 338 | 330 | 299 | 266 | |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | ≤ 50 | 397 | 383 | 373 | 366 | 359 | 352 | 345 | 336 | 324 | 301 | 248 | |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | ≤ 100 | 156 | 150 | 148 | 147 | 145 | 142 | 137 | 129 | 116 | - | - | |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | ≤ 100 | 245 | 237 | 230 | 223 | 216 | 206 | 196 | 181 | 167 | - | - | |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | ≤ 100 | 366 | 350 | 334 | 332 | 309 | 299 | 289 | 280 | 265 | - | - | |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | ≤ 60 | 187 | 186 | 178 | 177 | 175 | 171 | 164 | 153 | 142 | 120 | - | |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | ≤ 60 | 363 | 348 | 334 | 330 | 326 | 322 | 316 | 311 | 290 | 235 | - | |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | ≤ 100 | 410 | 395 | 380 | 370 | 360 | 350 | 340 | 320 | 300 | 270 | 215 | |
| X10CrWVMoVNb9-2 | 1.4901 | ≤ 100 | 420 | 412 | 405 | 400 | 392 | 382 | 372 | 360 | 340 | 300 | 248 | |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | ≤ 100 | 412 | 401 | 390 | 383 | 376 | 367 | 356 | 342 | 319 | 287 | 231 | |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | ≤ 100 | - | - | 430 | 415 | 390 | 380 | 360 | 330 | 290 | 250 | - | |

^{a)} 1 МПа = 1 Н/мм²

8.4 Внешний вид и внутренняя прочность

8.4.1 Внешний вид

8.4.1.1 Трубы должны быть без внутренних и внешних поверхностных неровностей, которые могут быть обнаружены при визуальном осмотре.

8.4.1.2 Обработка внутренней и внешней поверхности труб должна быть обычной для процесса производства, при необходимости применяется термическая обработка. Обработка и состояние поверхности должны быть такими, чтобы любые неровности поверхности, требующие выравнивания, могли быть обнаружены.

8.4.1.3 Поверхностные неровности должны быть доступны для выравнивания, путем шлифовки или обработки на станке, после чего толщина стенок на обрабатываемом участке не должна быть меньше заданной минимальной толщины. Все выровненные поверхности должны плавно переходить в контур трубы.

8.4.1.4 Любое поверхностное несовершенство, которое глубже чем на 5 % от толщины стенки Т или 3 мм, в зависимости от того, что меньше, должно быть обработано.

Данное требование не распространяется на поверхностные несовершенства с глубиной равной или менее 0,3 мм.

8.4.1.5 Поверхностные несовершенства, выходящие за пределы указанной минимальной толщины стенок, рассматриваются как дефекты и трубы, содержащие эти дефекты, считаются не соответствующими настоящему стандарту.

8.4.2 Внутренняя прочность

8.4.2.1 Герметичность

Герметичность труб проверяется в ходе гидростатического испытания (см. 11.8.1) или испытания вихревым током (см. 11.8.2) на герметичность.

Если опция 7 не указывается, выбор метода испытания выполняется по усмотрению изготовителя.

Опция 7: Метод испытания для проверки герметичности в соответствии с 11.8.1 или 11.8.2 определяется покупателем.

8.4.2.2 Неразрушающий контроль

Трубы вида испытаний 2 подвергаются неразрушающему контролю для определения продольных дефектов в соответствии с 11.11.1.

Опция 8: Трубы вида испытаний 2 подвергаются неразрушающему контролю для выявления поперечных дефектов в соответствии с 11.11.2.

Опция 9: Трубы вида испытаний 2 подвергаются неразрушающему контролю для выявления пластинчатых дефектов в соответствии с 11.11.3.

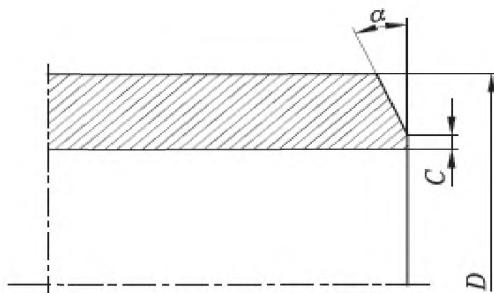
8.5 Прямолинейность

Отклонение от прямолинейности любой трубы, длина L не должна превышать 0,0015 L. Отклонения от прямолинейности на каждом метре длины трубы не должны составлять более 3 мм.

8.6 Подготовка концов

Трубы с толщиной стенки $\geq 3,2$ мм поставляются с прямо срезанными концами. Концы должны быть свободны от заусенец.

Опция 10: Трубы должны поставляться со скошенными концами (см. рисунок 1). Скос должен иметь угол $\alpha = (30 \pm 5)^\circ$ притупленной кромкой С ($1,6 \pm 0,8$) мм, кроме стенок с толщиной более 20 мм, когда устанавливается альтернативный угол скоса по соглашению.



D – наружный диаметр;

α – угол наклона;

C – притупленная кромка.

Рисунок 1 – Скос конца трубы

8.7 Размеры, массы и допуски

8.7.1 Диаметр и толщина стенки

Если опция 11 не указывается, трубы должны быть поставлены по наружному диаметру D и толщине стенки T трубы.

Наружные диаметры D и толщины стенки T были выбраны из EN 10220 и приведены в таблице 6.

Размеры, которые отличаются от значений, указанных в таблице 6 могут быть согласованы.

Опция 11: Трубы должны быть поставлены в соответствии с одним из размеров, указанных ниже, при размещении заказа:

- наружный диаметр D и минимальная толщина стенки T_{min} ;
- внутренний диаметр d и толщина стенки T для $d \geq 220$ мм;
- внутренний диаметр d и минимальная толщина стенки T_{min} для $d \geq 220$ мм;
- минимальный внутренний диаметр d_{min} и толщина стенки T для $d_{min} \geq 220$ мм;
- минимальный внутренний диаметр d_{min} и минимальная толщина стенки T_{min} для $d \geq 220$ мм.

Таблица 6 – Размеры

В миллиметрах

| Наружный диаметр D Серия ^{a)} | | | Толщина стенки Т | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|------------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|----|----|----------|------|
| 1 | 2 | 3 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 3,2 | 3,6 | 4 | 4,5 | 5 | 5,6 | 6,3 | 7,1 | 8 | 8,8 | 10 | 11 | 12, 5 | 14,2 |
| 10,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 31,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 44,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 63,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 82,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 101,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 108 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 133 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 139,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 141,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 152,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 159 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 168,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 177,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 193,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 219,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 244,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 323,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 355,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 406,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 457 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 508 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 559 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 610 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 660 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 711 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Окончание таблицы 6

В миллиметрах

| Наружный диаметр D, Серия ^{a)} | | | Толщина стенки Т | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|------------------|----------|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 16 | 17, 5 | 20 | 22, 2 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 10,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21,3 | | | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 25,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26,9 | | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 31,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33,7 | | | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42,4 | | | 44,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,3 | | | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60,3 | | | 63,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76,1 | | | 82,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88,9 | | | 101,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 108 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114,3 | | | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 133 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 139,7 | | | 141,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 152,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 159 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 168,3 | | | 177,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 193,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 219,1 | | | 244,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 323,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 355,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 406,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 457 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 508 | | | 559 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 610 | | | 660 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 711 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

^{a)} Серия 1 = диаметры, для которых все комплектующие, необходимые для строительства трубопроводной системы, стандартизированы;
 Серия 2 = диаметры, для которых не все комплектующие стандартизированы;
 Серия 3 = диаметры, специального назначения, для которых существует очень мало стандартизованных комплектующих.

8.7.2 Масса

Для массы на единицу длины применяются положения EN 10220, кроме стали марки X11CrMo9-1+I, X11CrMo9-1+NT, X10CrMoVNb9-1 и X20CrMoV11-1, плотностью 7,77 кг/дм³.

8.7.3 Длина

Если применяется опция 12, то указанные трубы поставляются различной длины. Диапазон длин поставляемых труб согласовывается при размещении заказа.

Опция 12: Трубы поставляются с точной длиной, указываемой в запросе или заказе. Допуски по длине должны соответствовать 8.7.4.2.

8.7.4 Допуски

8.7.4.1 Допустимые диаметры и толщины стенок

Диаметр и толщина стенок труб должна быть в пределах допусков и предельных значений, указанных в таблицах 7, 8, 9, 10 или 11.

Допускается овальность диаметра и эксцентрикитет толщины стенки.

Таблица 7 – Допуски на наружный диаметр и толщину стенки

| Наружный диаметр D мм | Допуск на D | Допуски на T на T/D коэффициент | | | |
|-----------------------|---------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------|
| | | ≤ 0,025 | > 0,025 ≤ 0,050 | > 0,050 ≤ 0,10 | > 0,10 |
| D ≤ 219,1 | ± 1 % или ± 0,5 мм | ± 12,5 % или ± 0,4 мм применяется наибольшая | | | |
| D > 219,1 | применяется наибольшая | ± 20 % | ± 15 % | ± 12,5 % | ± 10 % ^{a)} |

^{a)} Для наружных диаметров D ≥ 355,6 мм допускается локальное превышение толщины верхней стенки еще на 5 % от толщины стенки T.

Таблица 8 – Допуски на внутренний диаметр и толщину стенки

| d | Допуски на внутренний диаметр | | Допуски на T на T/d коэффициент | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------|------------------|----------|----------------------|
| | d _{min} | | ≤ 0,03 ≤ 0,06 | > 0,03 ≤ 0,12 | > 0,06 ≤ 0,12 | > 0,12 | |
| ± 1 % или ± 2 мм применяется наибольшая | +2 % или 0 | +4 мм или 0 | применяется наибольшая | ± 20 % | ± 15 % | ± 12,5 % | ± 10 % ^{a)} |

^{a)} Для наружных диаметров D ≥ 355,6 мм допускается локальное превышение толщины верхней стенки еще на 5 % от толщины стенки T.

Таблица 9 – Допуски на наружный диаметр и минимальную толщину стенки

| Наружный диаметр D мм | Допуск на D | Допуски на T _{min} на T _{min} /D коэффициент | | | |
|-----------------------|---------------------------|--|------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | ≤ 0,02 ≤ 0,04 | > 0,02 ≤ 0,04 | > 0,04 ≤ 0,09 | > 0,09 |
| D ≤ 219,1 | ± 1 % или ± 0,5 мм | +28 % 0 | +0,8 мм 0 | применяется наибольшая | |
| D > 219,1 | применяется наибольшая | +50 % 0 | +35 % 0 | +28 % 0 | +22 % ^{a)} 0 |

^{a)} Для наружных диаметров D ≥ 355,6 мм допускается локальное превышение толщины верхней стенки еще на 5 % от толщины стенки T.

Таблица 10 – Допуски на внутренний диаметр и минимальную толщину стенки

| d | Допуски на внутренний диаметр | | Допуски на T_{min} на T_{min}/d коэффициент | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|---|------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | d_{min} | | $\leq 0,05$ | $> 0,05$ $\leq 0,1$ | $> 0,1$ | |
| | | | | | | |
| $\pm 1\%$ или ± 2 мм применяется наибольшая | +2 % или 0 | +4 мм или 0 | применяется наибольшая | $\pm 35\%$ 0 | $\pm 28\%$ 0 | $\pm 22\%$ ^{a)} 0 |

^{a)} Для наружных диаметров $D \geq 355,6$ мм допускается локальное превышение толщины верхней стенки еще на 5 % от толщины стенки T .

**Таблица 11 – Допуски на наружный диаметр и толщину стенки
холоднодеформированной трубы**

| Допуск на D | Допуск на T |
|--|---|
| $\pm 0,5\%$ или $\pm 0,3$ мм применяется наибольшая | $\pm 10\%$ или $\pm 0,2$ мм применяется наибольшая |

8.7.4.2 Допуски по длине

Допуски по длине должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 12.

Таблица 12 – Допуски по длине

Размеры в мм

| Длина L | Допуски по длине |
|-----------------------|--------------------------|
| $L \leq 6000$ | +10 0 |
| $6000 < L \leq 12000$ | +15 0 |
| $L > 12000$ | + по договоренности 0 |

9 Контроль

9.1 Виды контроля

Для труб, изготавливаемых в соответствии с настоящим стандартом, должна проводиться специальная проверка для установления соответствия требованиям заказа.

При указании документа контроля 3.1, изготовитель для подтверждения «системы менеджмента качества», должен представить документ с указанием оценки материалов, утвержденный организацией.

Примечание – данные требования также соответствуют и Директиве 97/23/ЕС, Приложение I, раздел 4.3 абзац третий и для более детальной информации - Положения Комиссии ЕС и Государственных членов для интерпретации.

9.2 Документы контроля

9.2.1 Виды документов контроля

Если не выбрана опция 13, используется сертификат соответствия 3.1, согласно EN 10204.

СТ РК EN 10216-2-2015

Опция 13: Может быть задан сертификат соответствия 3.2 согласно EN 10204.

Если указан сертификат соответствия типа 3.2, покупатель должен уведомить изготовителя о названии и месте нахождении организации или специалиста, который должен осуществлять контроль и произвести осмотр документа. В случае выдачи сертификата соответствия типа 3.2, следует согласовать сторону, выпускающую сертификат.

Документы 3.1 и 3.2 должны быть проверены уполномоченным представителем изготовителя труб.

9.2.2 Содержание документов контроля

Содержание документа контроля должно соответствовать EN 10168.

Во все типы документов контроля должны быть включены заявления о проверке соответствия поставленной продукции требованиям настоящей спецификации и заказа.

Документ контроля поставляемых труб должен содержать следующие условные обозначения и информацию:

А – коммерческие операции и заинтересованные стороны;

В – описание продукции, к которой применимы документы контроля;

C02-C03 – направление образцов на испытание;

C10-C13 – испытание на растяжение;

C40-C43 – испытание на прочность, если применимо;

C60-C69 – другие испытания;

C71-C92 – химический состав при общем анализе (анализ продукции, если применимо);

D01 – маркировка и идентификация, внешний вид поверхности, форма и размерные свойства;

D02 - D99 – испытание на герметичность, неразрушающий контроль, идентификация материала, если применимо;

Z – валидация.

Кроме того, в документе контроля 3.1, изготовитель должен указать ссылки на сертификат (см. 9.1) в соответствующей графе “система менеджмента качества”, если это применимо.

9.3 Итоги проверки и испытания

Нелегированные стальные трубы должны быть проверены и испытаны в соответствии с видом испытаний 1 или видом испытаний 2 при размещении заказа (см. 6.1).

Легированные стальные трубы должны быть проверены и испытаны в соответствии с видом испытаний 2 (см. таблицу 13).

Проверки и испытания для труб должны проводиться в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 – Итоги проверки и испытания

| Тип проверки и испытания | | Периодичность испытания | Ссылка | Вид испытания (TC) | |
|--------------------------|---|---|-------------------|--------------------|---|
| Обязательный контроль | Химический состав плавки | Один раз на плавку | 8.2.1 – 11.1 | 1 | 2 |
| | Испытание на растяжение при комнатной температуре | | 8.3.1 – 11.2.1 | X | X |
| | Испытание на сплющивание для $D < 600$ мм и коэффициент $T/D \leq 0,15$, но $T \leq 40$ мм Или a) ^{b)} Испытание на растяжение кольца для $D > 150$ мм и $T \leq 40$ мм | Одн раз на испытываемую трубу | 8.3 – 11.3 – 11.4 | X | X |
| | Испытание на раздачу для $D \leq 150$ мм и $T \leq 10$ мм Или a) ^{b)} Испытание на расширение кольца для $D \leq 114,3$ мм и $T \leq 12,5$ мм | | 8.3 – 11.5 – 11.6 | X | X |
| | Испытание на прочность при 20°C для Группы А ^{c)} | | 8.3. – 11.7 | X | X |
| | Испытание на герметичность | Каждая труба | 8.4.2.1 – 11.8 | X | X |
| | Контроль размеров | | 8.7.1 – 11.9 | X | X |
| | Визуальный осмотр | | 11.10 | X | X |
| | Неразрушающий контроль для выявления продольных дефектов | Каждая труба | 8.4.2.2 – 11.11.1 | - | X |
| | Идентификация материала для легированных сталей | | 11.12 | X | X |
| Необязательный контроль | Анализ продукта (опция 3) | Один раз на плавку | 8.2.2 – 11.1 | 1 | 2 |
| | Испытание на растяжение при повышенной температуре (опция 6) | Один раз на плавку и при одинаковых условиях термообработки | 8.3.2 – 11.2.2 | X | X |
| | Испытание на прочность для Группы В ^{c)} (опция 4) | Одн раз на испытываемую трубу | 8.3 – 11.7 | X | X |
| | Продольное испытание на прочность при температуре 10°C для нелегированных сталей (опция 5) | | 8.3. – 11.7 | X | X |
| | Измерения толщины стенки к середине от концов труб (опция 15) | | 8.7.1 – 11.9 | X | X |
| | Неразрушающий контроль для выявления поперечных несовершенств (опция 8) | Каждая труба | 8.4.2.2 – 11.11.2 | - | X |
| | Неразрушающий контроль для выявления пластинчатых дефектов (опция 9) | | 8.4.2.2 – 11.11.3 | - | X |

^{a)} Выбор испытания на раскатку или на разрыв и испытания на раздачу или на расширение кольца производится на усмотрение изготовителя.

^{b)} Для труб стальных марок X10CrMoVNb9-1, X10CrWMoVNb9-2, X11CrMoWVNb9-1-1 и X20CrMoV11-1 испытания на раскатку или на разрыв и испытания на раздачу или на расширение кольца должны проводиться на одном конце 20 % труб для каждой испытательной установки.

^{c)} Группа А: трубы с толщиной стенки $T \geq 16$ мм, изготовленные из стали марок 14MoV6-3, 25CrMo4, 20CrMoV13-5-5, 15NiCuMoNb5-6-4, X10CrMoVNb9-1, 7CrWVMoNb9-6, 7CrMoVTiB10-10, X10CrWMoVNb9-2, X11CrMoWVNb9-1-1 и X20CrMoV11-1.

Группа Б: Все трубы, кроме группы А.

10 Отбор образцов

10.1 Периодичность испытания

10.1.1 Испытуемая единица продукции

Для труб, поставляемых без последующей термообработки испытываемый образец должен включать трубы тех же указанных диаметра и толщины стенки, одной марки стали, одной плавки, такого же процесса изготовления.

Для труб, которые подвержены печной термообработке, испытываемый образец должен включать трубы тех же указанных диаметра и толщины стенок, одной марки стали, одной плавки, такого же процесса изготовления, подвергается той же финишной термообработке обработке в методической печи, с одной и тот же загрузкой в печь периодического действия.

Количество измерительных трубок в испытательном образце должно соответствовать значениям, указанных в таблице 14.

Протяженность обработки (например, прокатанной длины трубы после процесса обработки) может отличаться от протяженности при поставке, обеспечивающей отсутствие дополнительной термообработки после резки на отдельные производственные части.

Таблица 14 – Количество измерительных трубок в испытательном образце

| Наружный диаметр D (мм) | Максимальное количество измерительных трубок в испытательном образце |
|-------------------------|--|
| D ≤ 114,3 | 200 |
| 114,3 < D ≤ 323,9 | 100 |
| D > 323,9 | 50 |

10.1.2 Количество измерительных трубок в испытательном образце

Следующее количество измерительных трубок должно быть выбрано из каждого испытательного образца:

Вид 1: один трубный образец;

Вид 2: два трубных образца; если общее количество труб менее 20, только один трубный образец.

10.2 Подготовка образцов и испытательного материала

10.2.1 Отбор и подготовка образцов для анализа продукции

Образцы для анализа продукции должны быть взяты из тех проб или образцов, отобранных для механических испытаний или от всей толщины трубы в том же месте, как для механических испытаний образцов в соответствии с ISO 14284.

10.2.2 Расположение, ориентация и подготовка образцов и испытательного материала для механических испытаний

10.2.2.1 Общие

Испытательные образцы следует отбирать с концов труб в соответствии с требованиями EN ISO 377.

10.2.2.2 Образцы для испытания на растяжение

Образцы для испытания на растяжение при комнатной температуре должны быть подготовлены в соответствии с EN ISO 6892-1.

Образец для испытания на растяжение при повышенной температуре должен быть подготовлен в соответствии с EN ISO 6892-2.

На усмотрение завода-изготовителя:

- для труб с наружным диаметром $D > 219,1$ мм, образцы для труб должны быть отобраны в продольном направлении к оси трубы полностью или в площади прокладки;

- для труб с наружным диаметром $D > 219,1$ мм, механически обработанные образцы для труб, с круглым поперечным сечением, должны быть отобраны в продольном или поперечном направлении к оси трубы из не расплощенного образца или в площади прокладки.

10.2.2.3 Образцы для испытания на сплющивание, растяжение кольца, раздачу и расширение кольца труб

Образцы для испытания на раскатку, на разрыв, на раздачу и на расширение кольца труб должны состоять из всей длины трубы в соответствии с EN ISO 8492, EN ISO 8496, EN ISO 8493 или EN ISO 8495 соответственно.

10.2.2.4 Образцы для испытания на прочность

Три стандартных V-образных выреза для проб по Шарпи, должны быть подготовлены в соответствии с EN ISO 148-1.

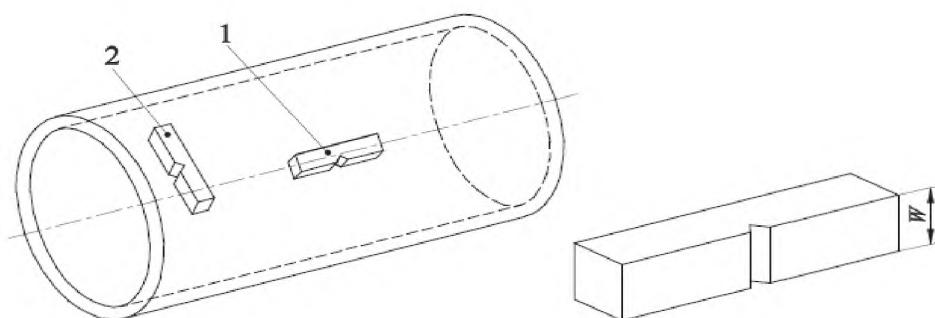
Если толщина стены такая, что испытательные образцы не могут быть отобраны без выравнивания секции, должны быть отобраны образцы шириной менее 10 мм, но не менее 5 мм; должна быть использована самая доступная ширина.

Там, где испытательные образцы шириной не менее 5 мм не могут быть получены, трубы не должны подвергаться испытаниям на прочность.

Если не указано иначе (см. опцию 5), пока D_{min} превышает заданный наружный диаметр, тестовые образцы вырезаются в поперечном направлении к оси трубы, и в этом случае продольные испытательные образцы должны быть использованы согласно расчету по следующей формуле:

$$D_{min} = (T-5) + [756,25/(T-5)] \quad (5)$$

Образцы для испытаний должны готовиться таким образом, чтобы осевая линия выреза была перпендикулярна поверхности трубы, см. рисунок 2.



1 – продольный образец для испытания;

2 – поперечный образец для испытания;

W – ширина образца.

Рисунок 2 – Расположение образца при испытании на прочность

11 Методы испытаний

11.1 Химический анализ

Элементы должны быть определены и значение должно соответствовать показателям, указанным в таблице 2. Выбор подходящего физического или химического аналитического метода для анализа производится по усмотрению изготовителя. В спорных случаях используемый метод должен быть согласован между изготовителем и покупателем с учетом стандарта CEN/TR 10261.

11.2 Испытание на растяжение

11.2.1 При комнатной температуре

Испытание должно проводиться при комнатной температуре в соответствии с EN ISO 6892-1, и должны определяться следующие параметры:

- предел прочности (R_m);
- верхний предел текучести (R_{eH}) или если показатель не присутствует на 0,2 % условный предел текучести ($R_{p0,2}$);
- относительное удлинение после разрыва со ссылкой на датчик длины (L_0) из значения $5,65 \cdot \sqrt{S_o}$; если используемый образец не пропорционален, значение процента удлинения должно быть преобразовано в значение для датчика длины $L_0=5,65 \cdot \sqrt{S_o}$ с помощью таблицы преобразования, приведенном в стандарте EN ISO 2566-1.

11.2.2 При повышенной температуре

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 6892-2 при температуре, согласованной при размещении заказа (см. 6.2), и должен быть определен условный предел текучести ($R_{p0,2}$).

11.3 Испытание на сплющивание

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8492.

Отрезок трубы должен быть раскатан в прессе до тех пор, пока расстояние H между плитами не достигнет значения, указанного в следующей формуле:

$$H = \frac{(1+C)}{C+(T/D)} \times T \quad (6)$$

где H – расстояние между плитами измеряется под грузом, мм;

D – наружный диаметр, мм;

T – толщина стенки, мм;

C – фактор деформации (указан в таблице 15).

Таблица 15 – Испытание на сплющивание: Фактор деформации С

| Марка стали | | |
|--------------------|-------------|------|
| Наименование стали | Номер стали | C |
| P195GH | 1.0348 | 0,09 |
| P235GH | 1.0345 | 0,09 |
| P265GH | 1.0425 | 0,07 |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 0,07 |
| 16Mo3 | 1.5415 | 0,07 |

| | | |
|------------------|------------|------|
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 0,05 |
| 14MoV63 | 1.7715 | 0,05 |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 0,08 |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 0,07 |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 0,07 |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 0,07 |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 0,06 |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 0,05 |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 0,05 |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 0,05 |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 0,05 |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 0,05 |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | 0,05 |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | 0,05 |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 0,05 |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 0,05 |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | 0,05 |
| X10CrWMoVNb9-2 | 1.4901 | 0,05 |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 0,05 |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 0,05 |

После испытания, образец для испытания должен быть без трещин или разрывов. Незначительные трещины по краям не должны рассматриваться как основание для браковки.

При испытании труб с низким соотношением D/T, а также при деформации, вызванной повышенными геометрическими значениями на внутренней поверхности трещины по направлению 6 и 12 часов, трещины не должны быть причиной браковки, если соотношение D/T менее 10.

11.4 Испытание на растяжение кольца

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8496.

Отрезок трубы должен быть подвергнут деформации по направлению вдоль окружности до появления разрыва.

После разрыва испытуемый образец не должен иметь видимых трещин без использования увеличительных приборов (кроме точки разрыва).

11.5 Испытание на раздачу

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8493.

Отрезок трубы должны быть расширен 60° конусным прибором до тех пор, пока процентное увеличение наружного диаметра, указанного в таблице 16, не будет достигнута.

Таблица 16 – Требования к испытанию трубы на раздачу

| Марка стали | | % увеличение наружного диаметра для d/D ^{a)} | | |
|--------------------|-------------|---|----------------|-------|
| Наименование стали | Номер стали | ≤ 0,6 | > 0,6 до ≤ 0,8 | > 0,8 |
| P195GH | 1.0348 | 12 | 15 | 19 |
| P235GH | 1.0345 | 10 | 12 | 17 |
| P265GH | 1.0425 | 8 | 10 | 15 |
| 20MnNb6 | 1.0471 | 8 | 10 | 15 |
| 16Mo3 | 1.5415 | 8 | 10 | 15 |
| 8MoB5-4 | 1.5450 | 8 | 10 | 15 |
| 14MoV63 | 1.7715 | 8 | 10 | 15 |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 8 | 10 | 15 |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 8 | 10 | 15 |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 8 | 10 | 15 |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 8 | 10 | 15 |
| 25CrMo4 | 1.7218 | 6 | 8 | 12 |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 6 | 8 | 12 |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 8 | 10 | 15 |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 8 | 10 | 15 |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 8 | 10 | 15 |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | 8 | 10 | 15 |
| X10CrWVMoNb9-2 | 1.4901 | 8 | 10 | 15 |
| X11CrMoWVNb9-1-1 | 1.4905 | 8 | 10 | 15 |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 6 | 8 | 12 |

^{a)} $d = D - 2T$

После испытания, образец для испытания должен быть без трещин или разрывов. Однако незначительные трещины по краям не должны рассматриваться как основание для браковки.

11.6 Испытание на расширение кольца

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8495.

Отрезок трубы должен быть расширен конусным прибором до тех пор, пока он не сломается. Поверхность вне зоны разлома должна быть без трещин или разрывов. Однако незначительные трещины по краям не должны рассматриваться как основание для браковки.

11.7 Испытание на прочность

11.7.1 Испытание должно проводиться (но см. 10.2.2.4) в соответствии с EN ISO 148-1 при температуре, указанной в таблице 4.

11.7.2 Среднее значение трех образцов должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4. Значение одного образца может быть ниже указанного значения, при условии, что составляет не менее 70% этого значения.

11.7.3 Если ширина (W) испытываемого образца не менее 10 мм, измеренная энергия удара (KV_p) должна быть преобразована в расчетную энергию удара (KV_c), используя следующее уравнение:

$$KV_c = (10 \times KV_p)/W \quad (7)$$

где KV_p – расчетная энергия удара, в Джоулях;
 KV_c – измеренная энергия удара, в Джоулях;
 W – ширина испытуемого образца, в мм.

Расчетная энергия удара KV_c должна соответствовать требованиям, приведенным в 11.7.2.

11.7.4 Если требования 11.7.2 не выполняются, проводится дополнительное испытание на трех образцах по усмотрению изготовителя из тех же образцов. Для того, чтобы считать испытание удовлетворительным после его повторения, одновременно должны соблюдаться следующие условия:

- среднее значение шести испытаний должно быть равным или больше, чем заданное минимальное значение;
- не более двух из шести отдельных значений не должно быть меньше указанного минимального значения;
- не более чем один из шести отдельных значений могут быть меньше, чем 70 % от заданного минимального среднего значения.

11.7.5 Размеры испытываемых образцов, измеренных значений энергии удара и полученное среднее арифметическое значение, должно указываться в миллиметрах.

11.8 Испытание на герметичность

11.8.1 Гидростатическое испытание

Гидростатическое испытание должно проводиться при давлении 70 бар ¹⁾ или при давлении, рассчитанном по приведенному уравнению:

$$P = 20(S \times T)/D \quad (8)$$

где P – давление при испытании, бар;

D – заданный внешний диаметр, мм;

T – заданная толщина стенки, мм;

S – давление в МПа, соответствующее 70 % от указанного минимального предела прочности (см. таблицу 4) для данной марки стали.

Испытательное давление выдерживается не менее 5 с для труб с внешним D меньше или равным 457 мм и не менее 10 секунд для труб с внешним диаметром D более 457 мм.

Трубы должны выдерживать испытательное давление без протечки или видимой деформации.

Примечание – настоящее гидростатическое испытание на герметичность не является испытанием на прочность.

Опция 14: Испытательное давление отличное от значения, указанного в 11.8.1.

11.8.2 Токовихревая дефектоскопия

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 10893-1.

11.9 Размерный контроль

Указанные размеры, в том числе размеры прямолинейности должны быть проверены.

СТ РК EN 10216-2-2015

Наружный диаметр измеряется на конце трубы. Для труб с внешним диаметром $D \geq 406,4$ мм, диаметр может быть измерен с помощью ленты по окружности.

Если опция 15 не указана, толщина стенок должна измеряться на обоих концах трубы.

Опция 15: Толщина стенок должна измеряться от концов труб в соответствии с согласованной процедурой.

11.10 Визуальное обследование

Трубы должны быть визуально осмотрены для обеспечения соответствия требованиям 8.4.1.

1) 1 бар = 100 кПа.

11.11 Испытание на неразрушающий контроль

11.11.1 Трубы вида испытаний 2 должны подвергнуться испытанию на неразрушающий контроль для выявления продольных дефектов в соответствии с EN ISO 10893-10, уровень U2, подкатегория С или EN ISO 10893-3 уровень F2. Если опция 16 не указывается, выбор метода испытания выполняется на усмотрение изготовителя.

Опция 16: Метод испытания определяется потребителем.

Площади на концах труб, которые не проверены автоматически, должны либо подвергнуться ручному/полуавтоматическому ультразвуковому испытанию в соответствии с EN ISO 10893-10 уровень U2, подкатегория С или быть обрезаны.

11.11.2 Если указана опция 8 (см. 8.4.2.2), трубы должны быть подвергнуты ультразвуковому испытанию для выявления поперечных несовершенств в соответствии с EN10893-10 уровень U2, подкатегория С.

11.11.3 Если указана опция 9 (см. 8.4.2.2), трубы должны быть подвергнуты ультразвуковому испытанию для выявления пластинчатых несовершенств в соответствии с EN10893-8 уровень U2.

11.11.4 Для труб, отобранных по минимальной толщине стенки T_{min} (см. опцию 11), уровень распространяется на рассчитанную толщину стенки T_c , и определяется по формуле указанной в 8.1.

11.12 Идентификация материала

Каждая труба, изготовленная из легированной стали, должна быть испытана соответствующим методом для подтверждения марки стали.

11.13 Повторные испытания, сортировка и переработка

Для повторного испытания, сортировки и переработки применяются требования EN 10021.

12 Маркировка

12.1 Прилагаемая маркировка

Маркировка должна быть несмыываемой на каждой трубе, по меньшей мере, на одном конце трубы. Для труб с внешним диаметром $D \leq 51$ мм, маркировка должна использоваться на этикетках, прикрепляемых к пачке или ящику с трубами.

Маркировка должна содержать следующую информацию:

- наименование изготовителя или торговую марку;
- номер настоящего европейского стандарта и наименование стали (см. 5.2).
- общий номер или код;
- вид испытания для нелегированной стали;
- клеймо представителя инспекции;
- идентификационный номер (например, порядковый или номенклатурный), который позволяет увязать показатель продукта или единицу доставки на соответствующие документы.

Пример маркировки:

Пример – X – EN 10216-2-P265GH-Y-Z₁-Z₂

где X – знак изготовителя;

Y – общий номер или код;

Z₁ – клеймо представителя инспекции;

Z₂ – идентификационный номер.

12.2 Дополнительная маркировка

Опция 17: Применяется дополнительная маркировка, согласованная при запросе и размещении заказа.

13 Защита

Трубы должны быть поставлены без временного покрытия.

Опция 18: Должно быть применено временное защитное покрытие или прочные покрытия и/или облицовка.

Приложение А
(информационное)

Предел длительной прочности

Значения предела длительной прочности марок стали, указанных в настоящем стандарте, представлены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Пределы длительной прочности

| Марка стали | | Наименование стали | Номер стали | Температура °C | Значения предела длительной прочности для (МПа) ^{a) b) c) d)} | | | |
|-------------|--------|--------------------|-------------|----------------|--|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | 10 000 ч | 100 000 ч | 200 000 ч | 250 000 ч |
| P235GH | 1.0345 | | | 400 | 182 | 141 | 128 | 122 |
| | | | | 410 | 166 | 128 | 115 | 109 |
| | | | | 420 | 151 | 114 | 102 | 97 |
| | | | | 430 | 138 | 100 | 89 | 86 |
| | | | | 440 | 125 | 88 | 77 | 74 |
| | | | | 450 | 112 | 77 | 66 | 64 |
| | | | | 460 | 100 | 66 | 56 | 54 |
| | | | | 470 | 88 | 56 | 46 | 44 |
| | | | | 480 | 77 | 47 | 33 | 30 |
| | | | | 490 | 67 | 39 | 26 | -- |
| P265GH | 1.0425 | | | 500 | 58 | 32 | 24 | -- |
| | | | | 400 | 243 | 179 | 157* | 150* |
| | | | | 410 | 221 | 157 | 135* | 128* |
| | | | | 420 | 200 | 136 | 115* | 108* |
| | | | | 430 | 180 | 117 | 97* | 91* |
| | | | | 440 | 161 | 100 | 82* | 77* |
| | | | | 450 | 143 | 85 | 70* | 66* |
| | | | | 460 | 126 | 73 | 60* | 56* |
| | | | | 470 | 110 | 63 | 52* | 48* |
| | | | | 480 | 96 | 55 | 44* | 41* |
| 20MnNb6 | 1.0471 | | | 490 | 84 | 47 | 37* | 32* |
| | | | | 500 | 74 | 41 | -- | -- |
| | | | | 400 | 243 | 179 | 157* | 150* |
| | | | | 410 | 221 | 157 | 135* | 128* |
| | | | | 420 | 200 | 136 | 115* | 108* |
| | | | | 430 | 180 | 117 | 97* | 91* |
| | | | | 440 | 161 | 100 | 82* | 77* |
| | | | | 450 | 143 | 85 | 70* | 66* |
| | | | | 460 | 126 | 73 | 60* | 56* |
| | | | | 470 | 110 | 63 | 52* | 48* |
| 16Mo3 | 1.5415 | | | 480 | 96 | 55 | 44* | 41* |
| | | | | 490 | 84 | 47 | 37* | 32* |
| | | | | 500 | 74 | 41 | -- | -- |
| | | | | 400 | 243 | 179 | 157* | 150* |
| | | | | 410 | 221 | 157 | 135* | 128* |
| | | | | 420 | 200 | 136 | 115* | 108* |
| | | | | 430 | 180 | 117 | 97* | 91* |
| | | | | 440 | 161 | 100 | 82* | 77* |
| | | | | 450 | 143 | 85 | 70* | 66* |
| | | | | 460 | 126 | 73 | 60* | 56* |
| 14MoV6-3 | 1.7715 | | | 470 | 110 | 63 | 52* | 48* |
| | | | | 480 | 96 | 55 | 44* | 41* |
| | | | | 490 | 84 | 47 | 37* | 32* |
| | | | | 500 | 74 | 41 | -- | -- |
| | | | | 400 | 243 | 179 | 157* | 150* |
| | | | | 410 | 221 | 157 | 135* | 128* |
| | | | | 420 | 200 | 136 | 115* | 108* |
| | | | | 430 | 180 | 117 | 97* | 91* |
| | | | | 440 | 161 | 100 | 82* | 77* |
| | | | | 450 | 143 | 85 | 70* | 66* |

Продолжение таблицы А.1

| Марка стали | | Температура °C | Значения предела длительной прочности для (МПа) ^{a) b) c) d)} | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| Наименование стали | Номер стали | | 10 000 ч | 100 000 ч | 200 000 ч | 250 000 ч |
| | | 580 | 97 | 58 | 47 | 43 |
| | | 590 | 85 | 48 | 40 | 37 |
| | | 600 | 74 | 41 | 34 | 32 |
| 10CrMo5-5 | 1.7338 | 450 | 377 | 290 | 264 | 257 |
| 13CrMo4-5 | 1.7335 | 460 | 347 | 258 | 233 | 225 |
| | | 470 | 319 | 227 | 203 | 193 |
| | | 480 | 292 | 198 | 175 | 164 |
| | | 490 | 264 | 170 | 148 | 138 |
| | | 500 | 238 | 145 | 123 | 114 |
| | | 510 | 209 | 121 | 102 | 92 |
| | | 520 | 181 | 100 | 82 | 73 |
| | | 530 | 155 | 80 | 66 | 58 |
| | | 540 | 131 | 65 | 51 | 46 |
| | | 550 | 109 | 53 | 41 | 37 |
| | | 560 | 90 | 44 | 35 | 31 |
| | | 570 | 74 | 38 | 30 | -- |
| | | 580 | 60 | 31 | 25 | -- |
| | | 590 | 50 | 26 | -- | -- |
| | | 600 | 41 | 20 | -- | -- |
| 10CrMo9-10 | 1.7380 | 450 | 308 | 229 | 204 | 196 |
| | | 460 | 284 | 212 | 188 | 180 |
| | | 470 | 261 | 194 | 172 | 165 |
| | | 480 | 238 | 177 | 156 | 150 |
| | | 490 | 216 | 160 | 140 | 134 |
| | | 500 | 195 | 141 | 124 | 118 |
| | | 510 | 176 | 124 | 108 | 103 |
| | | 520 | 158 | 105 | 94 | 88 |
| | | 530 | 142 | 95 | 80 | 76 |
| | | 540 | 126 | 81 | 68 | 64 |
| | | 550 | 111 | 70 | 57 | 54 |
| | | 560 | 99 | 61 | 49 | 46 |
| | | 570 | 88 | 53 | 43 | 40 |
| | | 580 | 78 | 46 | 38 | 34 |
| | | 590 | 69 | 40 | 33 | 30 |
| | | 600 | 60 | 35 | 28 | 26 |
| 11CrMo9-10 | 1.7383 | 400 | 382 | 313 | | |
| | | 410 | 355 | 289 | | |
| | | 420 | 333 | 272 | | |
| | | 430 | 312 | 255 | | |
| | | 440 | 294 | 238 | | |
| | | 450 | 276 | 221 | | |
| | | 460 | 259 | 204 | | |
| | | 470 | 242 | 187 | | |
| | | 480 | 225 | 170 | | |
| | | 490 | 208 | 153 | | |
| | | 500 | 191 | 137 | | |
| | | 510 | 174 | 122 | | |
| | | 520 | 157 | 107 | | |
| 20CrMoV13-5-5 | 1.7779 | 420 | 470 | 420 | | |
| | | 430 | 440 | 370 | | |
| | | 440 | 410 | 310 | | |
| | | 450 | 360 | 260 | | |
| | | 460 | 310 | 220 | | |
| | | 470 | 270 | 190 | | |

Продолжение таблицы A.1

| Марка стали | | Температура °C | Значения предела длительной прочности для (МПа) ^{a) b) c) d)} | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|--|-------------------|-----------|-----------|
| Наименование стали | Номер стали | | 10 000 ч | 100 000 ч | 200 000 ч | 250 000 ч |
| | | 480 | 240 | 165 | | |
| | | 490 | 210 | 145 | | |
| | | 500 | 186 | 127 | | |
| | | 510 | 169 | 114 | | |
| | | 520 | 152 | 101 | | |
| | | 530 | 134 | 87 | | |
| | | 540 | 117 | 74 | | |
| | | 550 | 98 | 59 | | |
| 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | 400 | 402 | 373 | | |
| | | 410 | 385 | 349 | | |
| | | 420 | 368 | 325 | | |
| | | 430 | 348 | 300 | | |
| | | 440 | 328 | 273 | | |
| | | 450 | 304 | 245 | | |
| | | 460 | 274 | 210 | | |
| | | 470 | 242 | 175 | | |
| | | 480 | 212 | 139 | | |
| | | 490 | 179 | 104 | | |
| | | 500 | 147 | 69 | | |
| 7CrWVMoNb9-6 | 1.8201 | 450 | | | | |
| | | 460 | | | | |
| | | 470 | | | | |
| | | 480 | 275 | 233* | | |
| | | 490 | 260 | 219* | | |
| | | 500 | 246 | 206* | | |
| | | 510 | 232 | 193* | | |
| | | 520 | 219 | 181* | | |
| | | 530 | 206 | 169* | | |
| | | 540 | 194 | 157* | | |
| | | 550 | 182 | 145* | | |
| | | 560 | 170 | 134* | | |
| | | 570 | 159 | 122* | | |
| | | 580 | 148 | 110* | | |
| | | 590 | 137 | 97* | | |
| | | 600 | 125 | 79* | | |
| 7CrMoVTiB10-10 | 1.7378 | 450 | | 378 ^{e)} | | |
| | | 460 | | 342 ^{e)} | | |
| | | 470 | | 311 ^{e)} | | |
| | | 480 | | 281 ^{e)} | | |
| | | 490 | | 257 ^{e)} | | |
| | | 500 | 278 | 240 | | |
| | | 510 | 262 | 222 | | |
| | | 520 | 247 | 205 | | |
| | | 530 | 231 | 187 | | |
| | | 540 | 214 | 170 | | |
| | | 550 | 198 | 152 | | |
| | | 560 | 181 | 134 | | |
| | | 570 | 165 | 117 | | |
| | | 580 | 148 | 99 | | |
| | | 590 | 130 | 82 | | |
| | | 600 | 113 | 64 | | |

Продолжение таблицы A.1

| Марка стали | | Температура °C | Значения предела длительной прочности для (МПа) ^{a) b) c) d)} | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| Наименование стали | Номер стали | | 10 000 ч | 100 000 ч | 200 000 ч | 250 000 ч |
| X11CrMo5+I | 1.7362+I | 450 | 196 | 147 | 130 | 126 |
| | | 460 | 180 | 133 | 118 | 114 |
| | | 470 | 166 | 119 | 107 | 102 |
| | | 480 | 152 | 108 | 96 | 90 |
| | | 490 | 140 | 98 | 86 | 81 |
| | | 500 | 128 | 89 | 76 | 72 |
| | | 510 | 116 | 79 | 67 | 63 |
| | | 520 | 105 | 69 | 58 | 55 |
| | | 530 | 95 | 62 | 52 | 49 |
| | | 540 | 85 | 55 | 46 | 43 |
| | | 550 | 77 | 49 | 41 | 38 |
| | | 560 | 69 | 44 | 36 | 34 |
| | | 570 | 63 | 38 | 31 | 29 |
| | | 580 | 58 | 34 | 27 | 25 |
| | | 590 | 50 | 30 | 24 | -- |
| | | 600 | 45 | 26 | 22 | -- |
| | | 610 | 41 | 24 | -- | -- |
| | | 620 | 37 | -- | -- | -- |
| | | 630 | 33 | -- | -- | -- |
| X11CrMo5+NT1 | 1.7362+NT1 | 450 | -- | 270 | 237 | 226 |
| X11CrMo5+NT2 | 1.7362+NT2 | 460 | -- | 225 | 202 | 189 |
| | | 470 | 242 | 188 | 170 | 159 |
| | | 480 | 215 | 157 | 141 | 131 |
| | | 490 | 188 | 131 | 116 | 108 |
| | | 500 | 164 | 113 | 96 | 90 |
| | | 510 | 145 | 96 | 80 | 75 |
| | | 520 | 128 | 82 | 68 | 64 |
| | | 530 | 113 | 70 | 58 | 54 |
| | | 540 | 100 | 60 | 48 | 45 |
| | | 550 | 88 | 50 | 40 | 37 |
| | | 560 | 78 | -- | -- | -- |
| | | 570 | 69 | -- | -- | -- |
| | | 580 | 60 | -- | -- | -- |
| | | 590 | 53 | -- | -- | -- |
| | | 600 | 46 | -- | -- | -- |
| X11CrMo9-1+I | 1.7386+I | 460 | 275 | 190 | | |
| | | 470 | 240 | 170 | | |
| | | 480 | 210 | 150 | | |
| | | 490 | 190 | 130 | | |
| | | 500 | 170 | 115 | | |
| | | 510 | 152 | 102 | | |
| | | 520 | 134 | 89 | | |
| | | 530 | 118 | 78 | | |
| | | 540 | 104 | 67 | | |
| | | 550 | 90 | 58 | | |
| | | 560 | 78 | 49 | | |
| | | 570 | 68 | 42 | | |
| | | 580 | 60 | 37 | | |
| | | 590 | 53 | 33 | | |
| | | 600 | 48 | 30 | | |

Продолжение таблицы A.1

| Марка стали | | Temperatura °C | Значения предела длительной прочности для (МПа) ^{a) b) c)} ^{d)} | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| Наименование стали | Номер стали | | 10 000 ч | 100 000 ч | 200 000 ч | 250 000 ч |
| X11CrMo9-1+NT | 1.7386+NT | 450 | 335 | 276 | 259 | |
| | | 460 | 308 | 253 | 236 | |
| | | 470 | 284 | 231 | 215 | |
| | | 480 | 261 | 211 | 196 | |
| | | 490 | 239 | 192 | 177 | |
| | | 500 | 219 | 174 | 160 | |
| | | 510 | 200 | 156 | 142 | |
| | | 520 | 182 | 139 | 126 | |
| | | 530 | 164 | 123 | 111 | |
| | | 540 | 148 | 107 | 95 | |
| | | 550 | 132 | 92 | 80 | |
| | | 560 | 117 | 78 | 67 | |
| | | 570 | 102 | 66 | 55 | |
| | | 580 | 89 | 55 | 45 | |
| | | 590 | 77 | 45 | 37 | |
| | | 600 | 65 | 37 | 32 | |
| | | 610 | 55 | 31 | 27 | |
| | | 620 | 47 | 27 | 24 | |
| | | 630 | 40 | 24 | -- | |
| | | 640 | 34 | 21 | -- | |
| | | 650 | 30 | -- | -- | |
| X10CrMoVNb9-1 | 1.4903 | 500 | 289 | 255 | 245* | |
| | | 510 | 270 | 236 | 225* | |
| | | 520 | 251 | 217 | 206* | |
| | | 530 | 234 | 199 | 188 | |
| | | 540 | 216 | 182 | 170 | |
| | | 550 | 200 | 164 | 153 | |
| | | 560 | 183 | 148 | 136 | |
| | | 570 | 167 | 132 | 121 | |
| | | 580 | 152 | 117 | 106 | |
| | | 590 | 137 | 103 | 93 | |
| | | 600 | 122 | 90 | 81 | |
| | | 610 | 109 | 79 | 71 | |
| | | 620 | 97 | 70 | 63 | |
| | | 630 | 86 | 62 | 56* | |
| | | 640 | 76 | 55 | 49* | |
| | | 650 | 68 | 48 | 43* | |
| | | 660 | 61 | 42 | 36* | |
| | | 670 | 54 | 36 | -- | |
| X10CrWMoVNb9-2 | 1.4901 | 520 | 272* | 235* | | |
| | | 530 | 256 | 218* | | |
| | | 540 | 240 | 202* | | |
| | | 550 | 225 | 187* | | |
| | | 560 | 210 | 172* | | |
| | | 570 | 195 | 157* | | |
| | | 580 | 181 | 142 | 129* | |
| | | 590 | 167 | 127 | 115* | |
| | | 600 | 153 | 113 | 101* | |
| | | 610 | 139 | 100 | 88* | |
| | | 620 | 126 | 87 | 76* | |
| | | 630 | 113 | 75 | 65* | |
| | | 640 | 100 | 65 | 56* | |
| | | 650 | 88 | 56 | 48 | |

Продолжение таблицы A.1

| Марка стали | | Температура °C | Значения предела длительной прочности для (МПа) ^{a)} ^{b) c) d)} | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| Наименование стали | Номер стали | | 10 000 ч | 100 000 ч | 200 000 ч | 250 000 ч |
| X11CrMoWVNb9-1- 1 | 1.4905 | 520 | 252 | 220* | | |
| | | 530 | 237 | 204* | | |
| | | 540 | 222 | 188* | | |
| | | 550 | 208 | 173* | | |
| | | 560 | 194 | 157* | | |
| | | 570 | 180 | 142* | | |
| | | 580 | 166 | 126 | 113* | |
| | | 590 | 152 | 111 | 98* | |
| | | 600 | 139 | 98 | 86* | |
| | | 610 | 125 | 85 | 75* | |
| | | 620 | 111 | 75 | 65* | |
| | | 630 | 99 | 65* | 56* | |
| | | 640 | 88 | 56* | | |
| | | 650 | 78 | | | |
| X20CrMoV11-1 | 1.4922 | 480 | 348 | 289 | 270 | |
| | | 490 | 319 | 263 | 242 | |
| | | 500 | 292 | 236 | 218 | |
| | | 510 | 269 | 212 | 194 | |
| | | 520 | 247 | 188 | 170 | |
| | | 530 | 225 | 167 | 149 | |
| | | 540 | 205 | 147 | 129 | |
| | | 550 | 184 | 128 | 112 | |
| | | 560 | 165 | 111 | 96 | |
| | | 570 | 147 | 95 | 81 | |
| | | 580 | 130 | 81 | 68 | |
| | | 590 | 113 | 69 | 58 | |
| | | 600 | 97 | 59 | 49 | |
| | | 610 | 84 | 51 | 42 | |
| | | 620 | 72 | 43 | 36 | |
| | | 630 | 61 | 36 | 30 | |
| | | 640 | 52 | 31 | -- | |
| | | 650 | 44 | 26 | -- | |

^{a)} Значения, приведенные в таблице, являются значениями, предложенными ЕССС (1) и средними значениями, определяющимися из диапазона разброса точек на основе имеющихся данных, которые будут оценены периодически после результатов испытаний, доступных и при необходимости корректируемых.

Значения для стали марки X10CrMoVNb9-1 были получены методом новой оценки. Для остальных марок сталей, значения были получены из значений предела длительной прочности, приведенных в национальных и международных стандартах.

^{b)} Для значений предела длительной прочности, при повышенных температурах, указанных в таблице, не является основанием для использования стали в непрерывном режиме до данных температур.

Определяющим фактором является общее напряжение во время процесса.

^{c)} Для значений предела длительной прочности, указанных в таблице, время экстраполяции всегда менее фактора три, если не указано звездочкой (*).

^{d)} 1 МПа = 1 Н/мм².

^{e)} Значения, выделенные курсивом для марки 7CrMoVTiNb10-10, экстраполированы графически для определения пересечения с значением $R_{p0.2}$.

**Приложение В
(информационное)**

Технические изменения от предыдущей редакции

B.1 Введение

Настоящее приложение предназначено для потребителей с целью определения технических изменений в предыдущей редакции. Редакционные изменения не включены в данное приложение. Ссылки относятся к предыдущей редакции.

Настоящее приложение является достоверным, при этом потребитель должен удостовериться в наличии изменений. Потребитель несет полную ответственность за определение изменений между настоящим стандартом и предыдущей редакцией.

B.2 Технические изменения

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 6 Информация, предоставляемая заказчиком
 - 6.2 Опции [4), 5), 6), 7) и 13)]
 - 6.3 Пример заказа
- 7 Процесс производства
 - 7.1 Производство стали
- 8 Требования
 - 8.2 Химический состав (таблица 2 и таблица 3)
 - 8.3 Механические свойства (8.3.1 и таблица 4)
 - 8.6 Подготовка концов
- 9 Контроль
 - 9.1 Виды контроля
 - 9.2 Документы контроля (9.2.1)
- 10 Отбор образцов
 - 10.1 Периодичность испытаний (10.1.1)
- 11 Методы испытаний
 - 11.8 Испытание на герметичность (11.8.1)
- Приложение А

Приложение ZA
(информационное)

Взаимосвязь между EN 10216-2 и основными требованиями Директивы ЕС 97/23/ЕС

EN 10216-2 подготовлен по мандату ЕКС Европейской комиссии и Европейской Ассоциацией Свободной Торговли в целях поддержать основные требования безопасности Директивы 97/23/ЕС для оборудования под давлением путем обеспечения технических решений для специальных требований.

EN 10216-2 цитируется в Официальном Журнале Европейского Сообщества в связи с Директивой и выступает в роли национального стандарта по крайней мере для одного государства – члена, согласие с пунктами настоящего стандарта, указанными в таблице ZA.1 предоставляет, в пределах сферы действия настоящего стандарта, презумпцию соответствия Существенным Требованиям Директивы и нормам Европейской Ассоциации Свободной Торговли.

**Таблица ZA-1 – Соответствие между EN 10216-2 и основными требованиями
Директивы ЕС 97/23/ЕС.**

| Пункты/подпункты EN 10216-2:2013 | Основные требования (ERs) Директивы 97/23/ЕС | Основные замечания/Примечания |
|----------------------------------|---|---|
| 8.3 | Приложение I, 4.1a | Соответствующие свойства материала |
| 7.1 и 8.2 | Приложение I, 4.1c | Старение |
| 7.2 и 8.4 | Приложение I, 4.1d | Пригодность для технологического процесса |
| 9 и 10 | Приложение I, 4.3 | Документация |

Библиография

[1] EN ISO 9712, Неразрушающий контроль – квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля – общие принципы (Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel).

Приложение В.А
(информационное)

Таблица В.А1 – Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным, региональным стандартам, стандартам иностранных государств

| Обозначение и наименование международного, регионального стандартов, стандарта иностранного государства | Степень соответствия | Обозначение и наименование национального стандарта, межгосударственного стандарта |
|--|----------------------|--|
| EN 10020:2000, Definition and classification of grades of steel (Определение и классификация марок стали). | IDT | СТ РК EN 10020-2012 – Сталь. Определение и классификация марок стали. |
| EN 10021:2006, General technical delivery conditions for steel products (Общие технические требования поставки для стальных и чугунных изделий). | IDT | СТ РК EN 10021-201 – Сталь и изделия из стали. Общие технические условия поставки* |
| EN 10027-1:2005, Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Сталь. Системы обозначения. Часть 1. Названия стали. Основные символы). | IDT | СТ РК EN 10027-1-2012 Система обозначения сталей. Часть 1. Наименование сталей. |
| EN 10027-2:2015, (Designation systems for steels - Part 2: Numerical system Системы обозначения для сталей - Часть 2: система нумерации). | IDT | СТ РК EN 10027-2-2012 Система обозначения сталей. Часть 2. Система нумерации. |
| EN 10052:2004, Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products (Изделия из сплавов железа. Словарь терминов по термообработке) | IDT | СТ РК EN 10052-2013 Термообработка продукции из черных металлов. Термины и определения |
| EN 10168:2004, Steel products – Inspection documents – List of information and description (Изделия из стали. Акты приемочного контроля. Перечень информации и описание) | IDT | СТ РК EN 10168-2012 Изделия из стали. Акты приемочного контроля. Перечень информации и описание |
| EN 10204:2004, Metallic products - Types of inspection documents (Изделия металлические. Виды документов контроля) | IDT | СТ РК EN 10204-2012 Изделия металлические. Типы документов приемочного контроля |
| EN ISO 377:2013, Steel and steel products - Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377: 2013) (Сталь и стальные изделия. Расположение и приготовление испытываемых образцов для механических испытаний (ИСО 377:2013)). | IDT | СТ РК ИСО 377-2011 «Сталь и стальные изделия. Положение и подготовка фрагментов и образцов для механических испытаний» |
| EN ISO 6892-1:2009, Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature (ISO 6892-1:2009) (Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 1. Метод испытания при комнатной температуре). | IDT | СТ РК ИСО 6892-1-2010 Материалы металлические. Испытания на растяжение. Часть 1. Испытание при комнатной температуре. |
| EN ISO 14284:2002, Steel and iron - Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (ISO 14284:1996) (Сталь и чугун. Отбор и приготовление образцов для определения химического состава (ИСО 14284:1996)). | IDT | СТ РК ИСО 14284-2011 «Чугун и сталь. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава» |

УДК 641.714.018.8

МКС 23.040.10; 77.140.75 (IDT)

Ключевые слова: трубы, трубы стальные бесшовные, нелегированная сталь, легированная сталь, условия поставки

Басуға _____ ж. кол қойылды Пішімі 60x84 1/16

Қағазы оғсеттік Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,

«Times New Roman»

Шартты баспа табагы 1,86. Тарапалмы _____ дана. Тапсырыс _____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»

республикалық мемлекеттік кәсіпорны

010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,

«Эталон орталығы» ғимараты

Тел.: 8 (7172) 79 33 24