ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар
Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар
5-бөлім

ТОТ БАСПАЙТЫН БОЛАТТАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР

Трубы стальные бесшовные для работы под давлением
Технические условия поставки
Часть 5

ТРУБЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

ҚР СТ EN 10216-5-2015

(EN 10216-5-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes, IDT)

Осы ұлттық стандарт еуропалық EN 10216-5:2013 стандартының бірдей көшірмесі болып табылады және Марникс даңғылы 17, B-1000 Брюссель мекенжайында орналасқан CEN рұқсатымен қабылданды

Ресми басылым

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

Астана

gost.e-ecolog.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар

Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар

5-бөлім

ТОТ БАСПАЙТЫН БОЛАТТАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР

ҚР СТ EN 10216-5-2015

(EN 10216-5-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes, IDT)

Осы ұлттық стандарт еуропалық EN 10216-5:2013 стандартының бірдей көшірмесі болып табылады және Марникс даңғылы 17, B-1000 Брюссель мекенжайында орналасқан CEN рұқсатымен қабылданды

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 ЕНГІЗДІ**

2Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитеті төрағасының 2015 жылғы «30» қарашадағы №248-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт EN 10216-5-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions - Part 5: Stainless steel tubes, (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар. Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар. 5-бөлім. Тот баспайтын болаттан жасалған құбырлар) стандартымен бірдей.

Осы стандарт ZA қосымшасында келтірілген ЕО Директива(лар)ының қауіпсіздік талаптарын іске асырылады.

Еуропалық стандартты ECISS/TC 110 Болат құбырлар, болат және шойын фитингілер техникалық комитеті дайындады.

Ағылшын тілінен (en) аударылды.

Осы стандарт оның негізінде дайындалған және оларға сілтемелер бар еуропалық стандарттың ресми данасы Нормативтік техникалық құжаттардың бірыңғай мемлекеттік қорында бар.

Еуропалық стандарттың ресми нұсқасында келтірілген жекелеген тіркестер, терминдер мемлекеттік және орыс тілдерінің нормаларын және қабылданған терминологияны сақтау мақсатында, сондай-ақ техникалық реттеудің мемлекеттік жүйесін жасау ерекшеліктеріне байланысты өзгертілді немесе синоним сөздермен ауыстырылды.

Стандарттардың (мемлекетаралық) сілтемелік халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер В.А толықтыру қосымшасында келтірілген.

Сәйкестік дәрежесі – бірдей (IDT).

4 Осы стандартта «Техникалық реттеу туралы» және «Қазақстан Ренспубликасындағы тілдер туралы» Қазақстан Республикасы заңдарының ережелері іске асырылған.

5 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ **2022 жыл**
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ **5 жыл**

6 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа өзгерістер туралы ақпарат жыл сайын басылып шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық көрсеткішінде, ал өзгерістер мен түзетулердің мәтіні – ай сайын басып шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық көрсеткіштерінде жарияланады. Осы стандарт қайта қаралған (ауыстырылған) немесе оның күші жойылған жағдайда, тиісті хабарлама ай сайын басып шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық көрсеткіштерінде жарияланатын болады.

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайталанбайды, көбейтілмейді және таратылмайды.

Мазмұны

1	Қолданылу саласы	1
2	Нормативтік сілтемелер	1
3	Терминдер мен анықтамалар	3
4	Белгілеу	3
5	Болатты жіктеу және белгілеу	3
6	Тапсырыс беруші ұсынатын ақпарат	4
7	Өндіріс процесі	5
8	Талаптар	7
9	Бақылау	23
10	Үлгілерді іріктеу	25
11	Сынау әдістері	27
12	Таңбалау	31
13	Өңдеу және орау	31
А қосымшасы (ақпараттық) Қатты ерітіндіден босатылатын аустениттік болаттардың ұзақ беріктігі шегінің мәндері жөніндегі анықтамалық деректер		32
В қосымшасы (ақпараттық) Алдыңғы редакциядан түзетілген техникалық өзгерістер		37
ZA қосымшасы (ақпараттық) EN 10216-5 және ЕО 97/23/ЕО Директиваларының негізгі талаптары арасындағы өзара байланыстар		38
Библиография		39
В.А қосымшасы		40

Кіріспе

Бұл стандарт жалпы атпен мынадай бөліктерден тұрады «Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар»:

1-бөлім: Құбырлар легирленбеген болаттан жасалған қасиеттері берілген бөлме температурасында;

2-бөлік: Құбырлар легирленбеген және легирленген болаттың арнайы қасиеттері бар жоғары температурада;

3-бөлік: Құбырлар легирленген ұсақ түйіршек болды;

4-бөлім: Құбырлар легирленбеген және легирленген болаттың қасиеттері берілген төмен температура кезінде;

5-бөлім: Тот баспайтын болаттан жасалған құбырлар.

Серия еуропалық стандарттар қолданылады құбырлар пайдалану үшін EN10217 қысыммен.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар Жеткізу жөніндегі техникалық шарттар

5-бөлім

ТОТ БАСПАЙТЫН БОЛАТТАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР

Енгізілген күні 2017-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт екі сынақ түрінде стандартты жағдайдағы температура кезінде, сондай-ақ төменгі және жоғарғы температура кезінде коррозияға беріктікті қамтамасыз ету мақсатында, қысым жағдайында қолданылатын аустениттік (оның ішінде ыстыққа тәзімді) және аустенитті-ферриттік тот баспайтын болаттан жасалған дәңгелек қималы жіксіз құбырларды жеткізудің техникалық шарттарын белгіленеді.

Ескертпе –осы стандарт 97/23/ЕО Директивасына сәйкес Еуропалық одықтың ресми журналында жарияланғаннан кейін 97/23/ЕО Директивасы қауіпсіздігіне (ESR) міндетті талаптарына сәйкестігінің анық-қанығы осы стандарттағы материалдардың техникалық деректерімен шектеледі және жабдықтардың нақты бірлігі үшін материалдық жарамдылығы алдын ала болжанбайды. Осының салдарынан, материал үшін осы стандартта келтірілген, жабдықтардың берілген нақты бірлігінің арынды жабдық туралы ЕО Директивасында келтірілген міндетті қауіпсіздік талаптарына сәйкестігі жобалық талаптарға қатысты, арынды жабдықтарды жобалаушымен немесе әндірушімен орындалады; сондай-ақ негізгі материалдардың қасиетіне әсер етуге қабілетті кейінгі әндірістік процестер назарға алынуға тиісті.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет. Күні қойылған сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың кәрсетілген басылымы ғана қолданылады, күні қойылмаған сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың соңғы басылымдары қолданылады (оның барлық әзгерістерін қоса алғанда):

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

EN 10021:2006 General technical delivery conditions forsteel products (Болат және шойын бұйымдарын жеткізуге қойылатын жалпы техникалық талаптар).

EN 10027-1:2005 Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Болат. Белгілеу жүйелері. 1-бәлім. Болаттың атауы. Негізгі символдары).

EN 10027-2:2015 Desig nation systems forsteels - Part 2: Numericalsystem (Болат. Болаттар үшін белгілеу жүйелері – 2-бәлім: Нәмірлеу жүйесі).

EN 10028-7:2007 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 7: Stainless steels (Қысыммен жұмыс істейтін, ыдыстарға арналған жұқа болат прокат. 7-бәлім. Даттанбайтын болаттар).

EN 10052:2004 Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products (Темір қорытпаларынан жасалған бұйымдар. Термоәңдеу бойынша терминдер сәздігі).

EN 10088-1:2005 Stainless steels - Part 1: List of stainless steels (Даттанбайтын болаттар. 1-бәлім. Даттанбайтын болаттар тізбесі).

EN 10168:2004 Steel products – Inspection documents – List of information and descrіption (Болаттан жасалған бұйымдар. Қабылдаулық бақылау актілері. Ақпараттар тізбесі және сипаттама).

EN 10204:2004 Metallic products – Types of inspection documents (Металл бұйымдар. Бақылау құжаттарының түрлері).

EN 10220:2002 Seamless and welded steel tubes – Dimensions and masses per unit length (Жіксіз және дәнекерленген болат құбырлар. Ұзындық бірлігіне мәлшерлері мен массалары).

EN 10266:2003 Steel tubes, fittings and structural hollow sections – Symbols and definitions of terms and for use in product standards (Болат құбырлар, фитингілер және конструкциялық қуыс профильдер. Өнімге арналған стандарттарда пайдаланылатын терминдердің символдары мен анықтамалары).

CEN/TR 10261:2003 Iron and steel – Review of available methods of chemical analysis (Болат және шойын. Химиялық талдаудың қолда бар әдістеріне шолу).

EN ISO 148-1:2010, Metallic materials – Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Металл материалдар. Маятниктік копрда Шарпи бойынша соққыға сынау. 1-бөлім. Сынау әдісі (ISO 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) (Болат және болат бұйымдары. Механикалық сынақтар үшін сыналатын үлгілердің орналасуы және оларды дайындау (ISO 377:2013)).

EN ISO 643:2012 Steels - Micrographic determination of the apparent grain size (ISO 643) (Болаттар. Түйіршіктің көрінетін мәлшерін микрографиялық анықтау (ISO 643)).

EN ISO 2566-2 Steel - Conversion of elongation values - Part 2: Austenitic steels (ISO 2566-2) (Болат. Салыстырмалы ұзарту шамасын ауыстыру кестелері. 2-бөлім. Аустениттік болаттар (ISO 2566-2)).

EN ISO 3651-2:1998, Determination of resistance to intergranular corrosion of stainless steels - Part 2: Ferritic, austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels - Corrosion test in media containing sulfuric acid (ISO 3651-2:1998) (Даттанбайтын болаттар. Кристалларалық коррозияға беріктікті анықтау. 2-бөлім. Ферриттік, аустениттік және ферритті-аустениттік (дуплекс) даттанбайтын болаттар. Күкірт қышқылы бар ортада коррозияға сынау (ISO 3651-2:1998)).

EN ISO 6892-1:2009 Metallic materials – Tensiletesting – Part 1: Methodoftestatroomtemperature (ISO 6892-1:2009) (Металл материалдар. Созылуға сынау. 1-бөлім. Бөлме температурасы кезінде сынау әдісі).

EN ISO 6892-2:2011 Metallic materials – Tensiletesting – Part 2: Method of test at elevated temperature (ISO 6892-2:2011) (Металл материалдар. Созылуға сынау. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде сынау әдісі) (ISO 6892-2:2011)).

EN ISO 8492:2012 Metallic materials – Tube – Flatteningtest (ISO 8492) (Металл материалдар. Құбырлар. Жаншылуға сынау (ISO 8492)).

EN ISO 8493:2004 Metallic materials – Tube – Driftexpandingtest (ISO 8493) (Металл материалдар. Құбырлар. Бөлінуге сынау (ISO 8493)).

EN ISO 8495:2013 Metallic materials – Tube – Ring expanding test (ISO 8495) (Металл материалдар. Құбырлар. Сақинасының кеңеюіне сынау (ISO 8495)).

EN ISO 8496:2013 Metallic materials – Tube – Ringtensiletest (ISO 8496) (Металл материалдар. Құбырлар. Ажырауға сынау ISO 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 бұзбайтын бақылау. 1-бөлім. Гидравликалық саңылаусыздығына тексеру үшін ферромагниттік болаттан жасалған жіксіз және дәнекерленген құбырларды (флюс арқылы доғалы дәнекерлегішпен дәнекерленгендерді қоспағанда) автоматты электромагниттік сынау (ISO 10893-1)).

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 бұзбайтын бақылау. 8-бөлім. Ұзына бойғы бағытта ақауларын анықтау үшін электрмен дәнекерленген болат құбырлардың дәнекерленген жіктерін автоматты ультрадыбыстық бақылау (ISO 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)(Болат құбырларды бұзбайтын бақылау. 10-бөлім. Ұзына бойғы бағытта ақауларын анықтау үшін электрмен дәнекерленген болат құбырлардың дәнекерленген жіктерін автоматты ультрадыбыстық бақылау (ISO 10893-10)).

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 анықтау үшін үлгілер іріктеу және дайындау (ISO 14284:1996)).

ISO 11484:2009 Steelproducts – Employer's qualificationsystemfornon-destructivetesting (NDT) personnel (Болат бұйымдар. Бұзбайтын бақылау бойынша персонал үшін жұмыс берушіні жіктеу жүйесі).

3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта тиісті анықтамаларымен бірге EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266 келтірілген мынадай терминдер қолданылады:

3.1 **Сынақтар санаты** (testcategory): Сәйкестіктер мен сынақтарды бағалаудың деңгейі мен дәрежесі.

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

Ескертпе – жұмыс беруші құбырларды шығарушы, не бұзбайтын бақылау қызметтерін көрсететін тараптық ұйымдар болуы мүмкін.

4 Белгілеу

Осы стандартта EN 10266 келтірілген символдардан басқа мынадай белгілер қолданылады;

ТС – сынақ түрі.

Ескертпе - жеткізу шарттарын белгілеу бойынша қосымша 1-кестені қараңыз.

5 Болатты жіктеу және белгілеу

5.1 Жіктеу

EN 10020 келтірілген жіктеу жүйесіне сәйкес болат маркалары мынадай түрде жіктеледі:

- аустениттік болаттар (коррозияға берік немесе ыстыққа берік болаттар);
- аустениттік-ферриттік болаттар.

Қосымша ақпаратты EN 10088-1 қараңыз.

5.2 Болатты белгілеу

5.2.1 Осы стандартта көрсетілген құбырлар үшін болат маркаларын белгілеу мыналардан тұрады:

- осы стандарттың нөмірлері:

- EN 10027-1 сәйкес болат маркасының атаулары;
немесе
- EN 10027-2 сәйкес жазылған болаттың нөмірлері.

6 Тапсырыс беруші ұсынатын ақпарат

6.1 Міндетті ақпарат

Төмендегі ақпаратты тапсырыс беруші сұрау салу кезінде немесе тапсырысты орналастыру кезінде беруге тиіс:

a) саны (массасы немесе жалпы ұзындығы немесе нөмірі);

b) «құбыр» термині;

c) мәлшерлері (сыртқы диаметрі D және қабырға сының қалыңдығы T) (8.8.1-кестені қараңыз);

d) осы стандартқа сәйкес болат маркасының таңбалануы (5.2 қар.);

e) сынақ санаты (ТС) (9.3 қар.).

6.2 Опциялар

Опциялардың саны осы стандартта анықталған және төменде санамаланады. Егер сатып алушы сұрау немесе тапсырыс беру кезінде опциялардың кез келгенін орындауды талап етпесе, құбырлар базалық ерекшелікке сәйкес беріледі (6.1 қар.)

1) Болатты әндіру процесі туралы деректер (7.1 қар.);

2) жеткізу шарты (7.2.4 қар.);

3) күкірт құрамының кәрсетілген диапазоны (2-кестені қар., b сілтемесі);

4) әнімді талдау (8.2.2 қар.);

5) қосымша термоәңдеуге ұшыраған үлгілердің механикалық қасиеттерін қосымша тексеру (8.3.1 қар.);

6) бәлме температурасы кезінде соққы энергиясын тексеру (8.3.1 қар.);

7) коррозияға берік аустениттік болаттан жасалған қабырғасының қалыңдығы 60 мм құбырлардың бәлме температурасы кезіндегі механикалық қасиеттері (6-кестені қар., a сілтемесі);

8) ыстыққа берік аустениттік болаттан жасалған қабырғасының қалыңдығы 50 мм құбырлардың бәлме температурасы кезіндегі механикалық қасиеттері (7-кестені қар., a сілтемесі);

9) жоғары температура кезінде $R_p0,2$ немесе $R_p1,0$ ағындылығының шартты шегін тексеру (8.3.2.1 қар.);

10) коррозияға берік аустениттік болаттан жасалған қабырғасының қалыңдығы 60 мм құбырлардың жоғары температура кезіндегі ағындылығының шартты шегінің мәні (9-кестені қар., a сілтемесі);

11) төмен температура кезінде соққы энергиясын тексеру (8.3.3 қар.);

12) кристалларалық коррозияға сынау (8.4 қар.);

13) саңылаусыздыққа сынау әдісін таңдау (8.5.2.1 қар.);

14) 101,6 мм-ден аз немесе соған тең берілген сыртқы диаметрлі және 5,6 мм-ден аз немесе соған тең берілген қабырға қалыңдықты сынақтардың екінші санатындағы құбырлар үшін ұзына бойғы ақаулардың болуына бұзбайтын бақылау (8.5.2.2 қар.);

15) сынақтардың екінші санатындағы құбырлар үшін кәлденең ақаулардың болуына бұзбайтын бақылау (8.5.2.2 қар.);

16) қабырғасының кәрсетілген қалыңдығы 40 мм астам сынақтардың екінші санатындағы құбырлар үшін құбырлардың ұштарында ламинарлық ақаулардың болуына бұзбайтын бақылау (8.5.2.2 қар.);

17) ұштарды ерекше дайындау (8.7 қар.);

18) дәл ұзындық (8.8.3 қар.);

19) D > 219,1 мм құбырлар үшін құбырлардың калибрленген шетжағы (12 кестені қар.);

20) суық жағдайында әңдеуге ұшырайтын құбырлар үшін D 4 және T 4 шек кластары (13 кестені қар.);

21) үлгі құжаттан ерекше 3.2 сәйкестік сертификаты (9.2.1 қар.);

22) гидростатикалық саңылаусыздығына қысыммен сынау (11.6.1 қар.);

23) қабырға қалыңдығын ұштарынан алыстан әлшеу (11.7 қар.);

24) қосымша таңбалау (12.2 қар.);

25) арнайы қорғау (13 қар.).

6.3 Тапсырыс мысалы

6.3.1 1-мысал

Қақтан тазартылған, X2CrNi19-11 маркасындағы болаттан дайындалған, сыртқы диаметрі 168,3 мм және қабырғасының қалыңдығы 4,5 мм, EN 10216 осы бөліміне, D 2 және T 2 шек кластарына сәйкес, сынақ санаты 1, EN 10204 сәйкес 3.1 сәйкестік сертификаты бар 2000 м ыстықтай иленген жіксіз құбырлар:

Мысал - 2000 м – Құбыр HFD - 168,3 X 4,5 - EN 10216-5 - X2CrNi19-11 - TC 1.

6.3.2 2-мысал

Қақтан тазартылған, 1.4301 маркасындағы болаттан дайындалған, сыртқы диаметрі 42,4 мм және қабырғасының қалыңдығы 2,6 мм, EN 10216 осы бөліміне, D 3 және T 3 шек кластарына сәйкес, сынақ санаты 2, кристалларалық коррозияға сынақтан әткен (EN ISO 3651-2:1998, A әдісі), EN 10204 сәйкес 3.2 сәйкестік сертификатымен ұзына бойғы және кёлденең ақауларын анықтау үшін бұзылмайтын бақылаумен 300 °C кезінде ағындылық шартты шегі тексерілген 300 м суықтай иленген жіксіз құбырлар:

Мысал -300 м - Құбыр CFD - 42,4 X 2,6 - EN 10216-5 - 1.4301 - TC 2 –9-опция: 300 °C – 12-опция : A – 14-опция – 15-опция – 21-опция: 3.2.

7 Өндіріс процесі

7.1 Болат өндіру

Болат әндіру процесі дайындаушының қарауына қарай орындалады, бұл ретте 1 опцияны қараңыз.

1-опция: *Сатып алушы болат өндірудің пайдаланылатын процесі туралы хабардар болуға тиіс. Процесс қабылдаулық бақылау актісінде көрсетілуге тиіс.*

7.2 Құбыр дайындау және оны жеткізу шарттары

7.2.1 Бұзбай жасалатын бақылау жәніндегі барлық іс-шараларды 1,2 деңгейдегі және/немесе 3 шектегі білікті және құзыретті персонал, уәкілетті жұмыс беруші жүргізуге тиіс.

Біліктілік ISO 11484 немесе кемінде нақ осындай талаптар деңгейін иеленетін баламалы стандартқа сәйкес болуға тиіс.

EN ISO 9712 немесе кемінде нақ осындай талаптар деңгейін иеленетін баламалы стандартқа сәйкес 3 деңгейдегі персоналды аттестаттау ұсынылады.

Жұмыс беруші берген рұқсат жазбаша рәсімге сәйкес жүзеге асырылуға тиіс.

Бұзбай жасалатын сынау жөніндегі жұмыстар жұмыс беруші қабылдаған 3-ші деңгей бойынша сертификатталуға тиіс.

Ескертпе–1, 2 және 3-деңгейге қойылатын талаптарды тиісті стандарттардан, мысалы EN ISO 9712 және ISO 11484 табуға болады.

7.2.2 Құбырлар жіксіз технология бойынша дайындалуға тиіс және дайындаушының қарауына байланысты ыстықтай иленген немесе суықтай деформацияланған болуы мүмкін. «Ыстықтай иленген» және «суықтай деформацияланған» терминдері 7.3.3 сәйкес құбырдың термиялық әңделгенге дейінгі жай-күйіне жатады.

Болат әндіру процесі әндірушінің қалауы бойынша орындалады, бірақ 2-опцияны қараңыз.

7.2.3 Құбырлар бүкіл ұзындығы бойынша қатты ерітіндіде күйдіріп жұмсартқаннан кейінгі жағдайда:

- стандарттық термоәңдеу жағдайында;
- тікелей экструзиямен және кейіннен суытумен алынған қатты ерітіндіде күйдіріп жұмсартылған жағдайда жеткізілуге тиіс, бұл ретте механикалық қасиеттері, коррозиялық беріктігі және басқа да сипаттамалары осы стандартқа сәйкес болуға тиіс. Барлық берілген механикалық қасиеттері кейінгі термоәңдеуден (қатты ерітіндіде күйдіріп жұмсартқаннан) кейін де сақталуға тиіс.

Қатты ерітіндіде әңдеу болаттың қарастырылып отырған маркасы үшін 6, 7 және 8-кестелерде кәрсетілген диапазондар шегіндегі температураға дейін құбырларды тең қыздырудан және жедел салқындатудан тұруға тиіс.

7.2.4 Құбырлар 1-кестеде кәрсетілген тиісті жағдайларда жеткізілуге тиіс.

Сынау әдісін таңдау, егер 2-опцияда кәрсетілмесе, дайындаушының қалауына қарай жүзеге асырылады.

2-опция: *Жеткізу шарттарын сатып алушы айқындайды.*

1-кесте– Жеткізу шарттары[a)]

Таңбалануы[b)]	Жеткізу шарттарының түрі	Бетінің жай-күйі
HFD	Термоәңделіп ыстықтай иленген және қақтан тазартылған	Металдың таза беті
CFD	Термоәңделіп суықтай деформацияланған және қақтан тазартылған	Металдың таза беті
CFA	Ашық күйдіріліп, суықтай деформацияланған	Металдың жылтыр беті
CFG	Термоәңделіп және қырналып суықтай деформацияланған	Қырнай отырып, металды тегіс бетке дейін тазарту, кедір-бұдырлығының түрі және дәрежесі сұрау және тапсырысты орналастыру кезеңінде келісілуге тиіс[c)]
CFP	Термоәңделіп және жылтыратылып суықтай деформацияланған	Қырнай отырып, металды жылтыр бетке дейін тазарту, кедір-бұдырлығының түрі және дәрежесі сұрау және тапсырысты орналастыру кезеңінде келісілуге тиіс[c)]

[a)] Әртүрлі шарттардың үйлесімі сұрау және тапсырысты орналастыру кезеңінде келісілуі мүмкін.
[b)] Шарттың түрі үшін таңбалаулар және аббревиатуралар. Мысалы: CFD = Қақтан тазартылып суықтай деформацияланған.
[c)] Сұрауда және тапсырыста кедір-бұдырлық дәрежесіне қойылатын талаптар құбырдың сыртқы немесе ішкі беттеріне, не ішкі де, сыртқы да беттеріне қолданылатыны кәрсетілуге тиіс.

8 Талаптар

8.1 Жалпы

7.2.4-те кәрсетілген және 9, 10 және 11-тармақтарға сәйкес тексерілген жағдайларда жеткізу кезінде құбырлар осы стандарттың талаптарына сәйкес болуға тиіс.

8.2 Химиялық құрамы

8.2.1 Балқытудың химиялық құрамы

Дайындаушы кәрсеткен балқытудың химиялық құрамы аустениттік болаттарға 2-кестенің немесе 3-кестенің және аустениттік-ферриттік болаттарға 4-кестенің талаптарына сәйкес болуға тиіс.

3-опция: *(2-кестені қараңыз).*

Осы стандартқа сәйкес әндірілетін құбырларды дәнекерлеу кезінде болаттың дәнекерлеуге дейін және одан кейінгі жай-күйінің болаттың әзіне ғана емес, сонымен бірге термоәңдеу мен дайындау және дәнекерлеуді жүргізу жағдайларына да байланысты болатынын ескеру қажет.

8.2.2 Өнімдіталдау

4-опция: *Құбырлар үшін өнімнің талдамасы ұсынылуға тиіс.*

5-кестеде әнімді талдау нәтижелерінде 2, 3 және 4-кестелерде келтірілген балқытудың химиялық құрамы бойынша кәрсетілген шектерден жол берілетін ауытқу анықталады.

2-кесте–Аустениттік коррозияға төзімді болаттың химиялық құрамы (жалпы талдау)[a], масса бойынша%-бен

Болаттың маркасы		C ең көп	Si	Mn	Рең көп	Сең көп	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Басқалары
Болат маркасының атауы	Болат нәмірі													
X2CrNi18-9	1.4307	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	17,5 - 19,5	-	-	-	8,0 - 10,0[c]	-	-
X2CrNi19-11	1.4306	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	18,0 - 20,0	-	-	-	10,0 - 12,0[d]	-	-
X2CrNiN18-10	1.4311	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	0,12 - 0,22	17,0 - 19,5	-	-	-	8,5 - 11,5	-	-
X5CrNi18-10	1.4301	0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	17,0 - 19,5	-	-	-	8,0 - 10,5	-	-
X6CrNiTi18-10	1.4541	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	-	17,0 - 19,0	-	-	-	9,0 - 12,0[d]	5×C - 0,70	-
X6CrNiNb18-10	1.4550	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	-	17,0 - 19,0	-	-	10×C - 1,00	9,0 - 12,0[d]	-	-
X1CrNi25-21	1.4335	0,020	≤ 0,25	≤ 2,00	0,025	0,010	≤ 0,10	24,0 - 26,0	-	≤ 0,20	-	20,0 - 22,0	-	-
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	16,5 - 18,5	-	2,0 - 2,5	-	10,0 - 13,0[e]	-	-
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	16,5 - 18,5	-	2,0 - 2,5	-	10,0 - 13,0	-	-
X1 CrNiMoN25-22-2	1.4466	0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,025	0,010	0,10 - 0,16	24,0 - 26,0	-	2,00 - 2,50	-	21,0 - 23,0	-	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	-	16,5 - 18,5	-	2,00 - 2,50	-	10,5 - 13,5[c]	5×C - 0,70	-
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	-	16,5 - 18,5	-	2,00 - 2,50	10×C - 1,00	10,5 - 13,5	-	-
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	0,12 - 0,22	16,5 - 18,5	-	2,50 - 3,0	-	11,0 - 14,0[d]	-	-
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	0,05	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	16,5 - 18,5	-	2,50 - 3,0	-	10,5 - 13,0[d]	-	-
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	17,0 - 19,0	-	2,50 - 3,0	-	12,5 - 15,0	-	-
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	0,12 - 0,22	16,5 - 18,5	-	4,0 - 5,0	-	12,50 - 14,5	-	-

2-кесте (соңы)

Болаттың маркасы		C ең көп	Si	Mn	Рең көп	Сең көп	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Басқалары
Болат маркасының тауы	Болат нөмірі													
X1NiCrMoCu31 -27-4	1.4563	0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	0,010	≤ 0,10	26,0 - 28,0	0,70 - 1,50	3,0 - 4,0	-	30,0 - 32,0	-	-
X1 NiCrMoCu25-20-5	1.4539	0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	0,010	≤ 0,15	19,0 - 21,0	1,20 - 2,00	4,0 - 5,0	-	24,0 - 26,0	-	-
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	0,020	≤ 0,70	≤ 1,00	0,030	0,010	0,18 - 0,25	19,5 - 20,5	0,50 - 1,00	6,0 - 7.0	-	17.5 - 18,5	-	-
X1 NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	0,020	≤ 0,50	≤ 1,00	0,030	0,010	0,15 - 0,25	19,0 - 21,0	0,50 - 1,50	6,0 - 7,0	-	24,0 - 26,0	-	-
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	0,030	≤ 0,70	≤ 1,00	0,020	0,015	-	20,0 - 23,0	-	-	-	32,0 - 35,0	8× (C+N) - 0,60	Al: 0,15 - 0,45

[a] Осы кестеде кәрсетілмеген элементтер балқытуды аяқтау үшін элементтер қосуды қоспағанда, сатып алушының келісімінсіз болатқа қосылмауға тиіс. Өндіріс кезінде пайдаланылған және болаттың механикалық қасиеттерін нашарлатуға, оны жарамсыз етуге қабілетті металл сынықтарынан және басқа да материалдардан алынған осындай элементтерді қосуды болдырмау үшін сақтықтың барлық қажетті шараларын қабылдау қажет.

[b] Келісім бойынша, механикалық әңдеуге ұшырайтын бұйымдар үшін 0,015%-дан 0,030 % дейінгі күкірттің бақыланатын құрамына жол беріледі, оның болжанатын пайдалану кезінде коррозияға беріктікке әсер етпеуі шартымен.

3-опция:*Күкірттің 0,015 - 0,030 % құрамы көрсетіледі.*

[c] Егер ерекше себептерге, мысалы, ыстықтай деформациялануға байланысты дельта-ферриттің құрамын азайту қажет немесе тәмен әткізілімдігіне қол жеткізу үшін никельдің ең көп құрамын 0,50 % ұлғайтуға жол беріледі.

[d] Егер ерекше себептерге, мысалы, ыстықтай деформациялануға байланысты дельта-ферриттің құрамын азайту қажет немесе тәмен әткізілімдігіне қол жеткізу үшін никельдің ең көп құрамын 1,00 % ұлғайтуға жол беріледі.

[e] Егер ерекше себептерге, мысалы, ыстықтай деформациялануға байланысты дельта-ферриттің құрамын азайту қажет немесе тәмен әткізілімдігіне қол жеткізу үшін никельдің ең көп құрамын 1,50 % ұлғайтуға жол беріледі.

3-кесте - Аустениттік қызуға төзімді болаттың химиялық құрамы (жалпы талдау)[a], масса бойынша %-бен

Болаттың маркасы		C	Si	Mn	P ең кәп	S ең кәп	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Басқалары
Болат маркасының атауы	Болат нәмірі													
X6CrNi18-10	1.4948	0,04 - 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	17.0 - 19.0	-	-	-	8.0 - 11.0	-	-
X7CrNiTi18-10	1.4940	0,04 - 0,08	≤ 1,00	≤2,00	0,040	0,015	≤ 0,10	17.0 - 19.0	-	-	-	9.0 - 13.0	5× (C+N) - 0,80	
X7CrNiNb18-10	1.4912	0,04 - 0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	≤ 0,10	17.0 - 19.0	-	-	10xC - 1,20	9.0 - 12.0		
X6CrNiTiB18-10	1.4941	0,04 - 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	-	17.0 - 19.0	-	-	-	9.0 - 12.0	5×C - 0,80	B: 0,001 5 - 0,005 0
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	0,04 - 0,08	≤ 0,75	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	16.0 - 18.0	-	2,00 - 2,50		12.0 - 14.0	-	-
X5NiCrAlTi31 -20 (+RA)[b]	1.4958(+RA)	0,03 - 0,08	≤ 0,70	≤ 1,50	0,015	0,010	-	19.0 - 22.0	≤ 0,50	-	≤ 0,10	30,0 - 32,5	0,20 - 0,50	Al: 0,20 - 0,50 Al+Ti: ≤ 0,70 Co: ≤ 0,5 Ni+Co = 30,0 - 32,5
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	0,05 - 0,10	≤ 0,70	≤ 1,50	0,015	0,010	-	19.0 - 22.0	≤ 0,50	-	-	30.0 - 34.0	0,25 - 0,65	Al: 0,20 - 0,65
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	≤ 0,04	≤ 0, 75	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10 - 0,18	16.0 - 18.0	-	2.00 - 3.0	-	12.0 - 14.0	-	B: 0,001 5 - 0,005 0
X8CrNiNb16-13	1.4961	0,04 - 0,10	0,30 - 0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	-	15.0 - 17.0	-	-	10xC - 1,20	12.0 - 14.0	-	-
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	0,04 - 0,10	0,30 - 0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	0,06 - 0,14	15.5 - 17.5	-	1,10 - 1,50	10xC - 1,20	12.5 - 14.5	-	V: 0,60 - 0,85
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	0,04 - 0,10	0,30 - 0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	-	15.5 - 17.5	-	1,60 - 2,00	10xC - 1,20 c	15.5 - 17.5	-	-
X10CrNi MoMnNbVB15-10-1	1.4982	0,06 - 0,15	0,20 - 1,00	5,50 - 7,00	0,035	0,015	-	14.0 - 16.0	-	0,80 - 1,20	0,75 - 1,25	9.0 - 11.0	-	V: 0,15 - 0,40 B 0,003 - 0,009

[a]Осы кестеде кәрсетілмеген элементтер балқытуды аяқтау үшін элементтер қосуды қоспағанда, сатып алушының келісімінсіз болатқа қосылмауға тиіс. Әндіріс кезінде пайдаланылған және болаттың механикалық қасиеттерін нашарлатуға, оны жарамсыз етуге қабілетті металл сынықтарынан және басқа да материалдардан алынған осындай элементтерді қосуды болдырмау үшін сақтықтың барлық қажетті шараларын қабылдау қажет.

[b]Күйдірілген жағдайда қайта кристаллдау.

[c]Та қоса алғанда.

4-кесте–Аустениттік-ферриттік болаттың химиялық құрамы (балқытуды талдау)[a)], масса бойынша %-бен

Болаттың маркасы		C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Cu	Mo	Ni	Басқалары
Болат маркасының атауы	Болат нөмірі	ең көп			ең көп	ең көп						
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10 - 0,22	21,0 - 23,0	-	2,50 - 3,5	4,5 - 6,5	-
X2CrNiMoSi 18-5-3	1.4424	0,030	1,40 - 2,00	1,20 - 2,00	0,035	0,015	0,05 - 0,10	18,0 - 19,0	-	2,50 - 3,0	4,5 - 5,2	-
X2CrNiN23-4	1.4362	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,05 - 0,20	22,0 - 24,0	0,10 - 0,60	0,10 - 0,60	3,5 - 5,5	-
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,20 - 0,35	24,0 - 26,0	-	3,00 - 4,5	6,0 - 8,0	-
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0,030	≤ 0,70	≤ 2,00	0,035	0,015	0,15 - 0,30	24,0 - 26,0	1,00 - 2,50	2,70 - 4,0	5,5 - 7,5	-
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0,030	≤ 1,00	≤ 1,00	0,035	0,015	0,20 - 0,30	24,0 - 26,0	0,50 - 1,00	3,00 - 4,0	6,0 - 8,0	W: 0,50 - 1,00

[a)] Осы кестеде көрсетілмеген элементтер балқытуды аяқтау үшін элементтер қосуды қоспағанда, сатып алушының келісімінсіз болатқа қосылмауға тиіс. Өндіріс кезінде пайдаланылған және болаттың механикалық қасиеттерін нашарлатуға, оны жарамсыз етуге қабілетті металл сыныктарынан және басқа да материалдардан алынған осындай элементтерді қосуды болдырмау үшін сақтықтың барлық қажетті шараларын қабылдау қажет.

5-кесте–Өнімді талдау деректерінің 2, 3 және 4-кестелердегі балқытудың химиялық құрамы үшін көрсетілген шектерден жол берілетін ауытқулары

Элемент	2, 3 және 4-кестеге сәйкес жалпы талдауға арналған шекті мән, массаның %-ы	Талданып отырған әнімнің жол берілетін ауытқуы[a], % массасы бойынша
Кәміртегі	≤ 0,030	+ 0,005
	> 0,030 - ≤ 0,15	± 0,01
Кремний	≤ 2,00	± 0,05
Марганец	≤ 1,00	+ 0,03
	> 1,00 - ≤ 2,00	± 0,04
	> 2,00 - ≤ 7,00	± 0,10
Фосфор	≤ 0,030	+ 0,003
	> 0,030 - ≤ 0,040	+ 0,005
Күкірт	≤ 0,015	+ 0,003
	> 0,015 - ≤ 0,030	+0,005
Азот	≤ 0,35	± 0,01
Алюминий	≤ 0,65	± 0,10
Бор	> 0,0015 - ≤ 0,0090	± 0,000 3
Хром	> 14,0 - ≤ 20,0	± 0,20
	>20,0 - ≤ 28,0	± 0,25
Кобальт	≤ 0,50	+ 0,10
Мыс	≤ 1,00	± 0,07
	> 1,00 - ≤ 2,50	± 0,10
Молибден	≤ 0,60	± 0,03
	> 0,60 - ≤ 1,75	± 0,05
	> 1,75 - ≤ 7,0	± 0,10
Ниобий	≤ 1,25	± 0,05
Никель	> 3,5 - ≤ 5,0	± 0,07
	> 5,0 - ≤ 10,0	± 0,10
	> 10,0 - ≤ 20,0	± 0,15
	>20,0 - ≤35,0	± 0,20
Титан	≤ 0,80	± 0,05
Ванадий	≤ 0,85	± 0,03
Вольфрам	≤ 1,00	± 0,05

[a]Егер бір балқыту үшін әнімге бірнеше талдау жүргізілсе және жеке белгіленген элементтердің құрамы балқытуды талдау үшін белгіленген химиялық құрамның жол берілетін шегінен шығып кетсе, онда не ең көп мәннен асуға, не ең аз мәнге дейін жетпеуге жол беріледі, алайда бір балқыту үшін бір мезгілде емес.

8.3 Механикалық қасиеттер

8.3.1 Стандартты жағдайда бөлме температурасы кезінде

Құбырлардың механикалық қасиеттері бәлме температурасы кезінде 6, 7 және 8-кестелерде, сондай-ақ 11-бәлімде келтірілген талаптарға сәйкес болуға тиіс.

Стандарттықтан ерекшеленетін немесе оны толықтыратын термиялық әңдеу құбырлар жеткізілгеннен кейін жүргізілуге тиіс. Тапсырысты орналастыру кезінде сатып алушы қосымша термиялық әңдеуден әткен немесе 6, 7 және 8-кестелерде кәрсетілгендерден ерекшеленетін үлгілердің қосымша сынақтарын сұратуға құқылы. Үлгілерді термиялық әңдеу және сынақтардың нәтижесінде алынған механикалық қасиеттер тапсырысты орналастыру кезінде сатып алушымен және дайындаушымен келісілуге тиіс.

5-опция: *Ерекше немесе қосымша термиялық өңдеуден өткен үлгілердің механикалық қасиеттеріне қосымша тексеру жүргізіледі.*

6-опция: *Соққылық энергияны тексеру стандартты жағдайдағы температура кезінде жүргізіледі (6, 7 және 8-кестені қар.)*

7-опция: *(6-кестені, а ескертпесін қар.).*

8-опция: *(7-кестені, а ескертпесін қар.).*

8.3.2 Жоғары температура кезінде

8.3.2.1 Аққыштықтың шартты шегі

Жоғары температура кезінде $R_{p0,2}$ және $R_{p1,0}$ аққыштығы шартты шегінің ең аз мәндері 9, 10 және 11-кестелерде кәрсетілген.

9-опция: *$R_{p0,2}$ немесе $R_{p1,0}$ аққыштығы шартты шегінің мәндері (аустениттік-ферриттік болаттар үшін 11-кестеден $R_{p0,2}$ ғана қолданылады) тексерілуге тиіс. Тексеру сынақтарын жүргізу температурасы тапсырысты орналастыру кезінде келісіледі.*

10-опция: *(9-кестені, а ескертпесін қар.).*

8.3.2.2 Ұзақ беріктілік шегі

Ұзақ беріктілік шегінің мәндері А қосымшасында кәрсетілген.

Ескертпе–А.1-кестесінде кәрсетілмеген болат маркалары деформация диапазонында пайдалануға арналмаған.

8.3.3 Төмен температура кезінде

Белгілі бір төмен температура кезіндегі соққы энергиясының мәндері 6 және 8-кестелердің талаптарына сәйкес болуға тиіс.

11-опция:*Төмен температура кезінде соққы энергиясына тексеру жүргізілуге тиіс.*

6-кесте–Қатты ерітіндіге (+AT) босатылатын, қабырғасының қалыңдығы 60 мм[a)] дейінгі аустениттік-берік болаттардың механикалық қасиеттері және кристалларалық коррозиясы туралы мәліметтер[b)]

Болаттың маркасы		Стандартты жағдайдағы температура кезінде созылуы кезіндегі қасиеттері[c]					Соққы жүктемесіне қарсы тұру қасиеттері[c]			Стандарттық термиялық әңдеу кезіндегі жағдайы		Кристалларалық коррозияға беріктігі	
		Аққыштықтыңша рттышегі		Созу кезіндегі беріктік шегі	Ұзару		Ең аз орташа жұтылған энергия KV_2 Дж						
		$R_{p0,2}$, мин.	$R_{p1,0}$, мин.	R_m	A мин. (%)		бәлме темп.		минус 196 °C кезінде	Ерітінді температурасы[d)]°C	Сууы[e)]	[f)]	EN ISO 3651-2 бойынша әдіс
Болат маркасының атауы	Болат нөмірі	МПа	МПа	МПа	ұзына.	кәлд.	ұзына.	кәлд.	кәлд.				
X2CrNi18-9	1.4307	180	215	460 - 680	40	35	100	60	60	1 000 - 1 100	w, a	да	A
X2CrNi19-11	1.4306	180	215	460 - 680	40	35	100	60	60	1 000 - 1 100	w, a	да	A
X2CrNiN18-10	1.4311	270	305	550 - 760	35	30	100	60	60	1 000 - 1 100	w, a	да	A
X5CrNi18-10	1.4301	195	230	500 - 700	40	35	100	60	60	1 000 - 1 100	w, a	да[g)]	A
X6CrNiTi18-10 (суықтай әңдеу)	1.4541	200	235	500 - 730	35	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X6CrNiTi18-10 (ыстықтай әңдеу)	1.4541	180	215	460 - 680	35	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X6CrNiNb18-10	1.4550	205	240	510 - 740	35	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X1 CrNi25-21	1.4335	180	210	470 - 670	35	30	100	60	60	1 030 - 1 110	w, a	да	A
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	190	225	490 - 690	40	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	205	240	510 - 710	40	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да[g)]	A
X1 CrNiMoN25-22-2	1.4466	260	295	540 - 740	40	30	100	60	60	1 070 - 1 150	w, a	да	A немесе B
X6CrNiMoTi17-12-2 (суықтай әңдеу)	1.4571	210	245	500 - 730	35	30	100	60	-	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X6CrNiMoTi17-12-2 (ыстықтай әңдеу)	1.4571	190	225	490 - 690	35	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	215	250	510 - 740	35	30	100	60	-	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	295	330	580 - 800	35	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A

6-кесте(соңы)

Болаттыңмаркасы		Бөлме температурасында созылуы кезіндегі қасиеттері[c]					Соққы жүктемесіне қарсы тұру қасиеттері[c]			Стандарттық термиялық әңдеу кезіндегі жағдайы		Кристалларалық коррозияға беріктігі	
		Аққыштықтыңпрттышегі		Созу кезіндегі беріктік шегі	Ұзару		Ең аз орташа жұтылған энергия KV_2 Дж						
		$R_{p0,2}$, мин.	$R_{p1,0}$, мин.	R_m	А мин. (%)		бөлме темп.		минус 196 °С кезінде	Ерітінді температурасы[d]°С	Сууы[e]	f)	EN ISO 3651-2 бойынша әдіс
Болат маркасының атауы	Нәмір стали	МПа	МПа	МПа	ұзына.	кәлд.	ұзына.	кәлд.	кәлд.				
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	205	240	510 - 710	40	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да[g]	A
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	190	225	490 - 690	40	30	100	60	60	1 020 - 1 120	w, a	да	A
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	285	315	580 - 800	35	30	100	60	60	1 060 - 1 140	w, a	да	A
X1 NiCrMoCu31 -27-4	1.4563	215	245	500 - 750	40	35	120	90	60	1 070 - 1 150	w, a	да	В немесе С
X1 NiCrMoCu25-20-5	1.4539	230	250	520 - 720	35	30	120	90	60	1 060 - 1 140	w, a	да	С
X1 CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	300	340	650 - 850	35	30	100	60	60	1 140 - 1 200	w, a	да	С
X1NiCrMoCu N25-20-7	1.4529	270	310	600 - 800	35	30	100	60	60	1 120 - 1 180	w, a	да	С
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	180	210	450 - 700	35	30	120	90	60	950 - 1 050	w, a	да	A

[a]Қабырғасының қалыңдығы 60 мм асатын құбырлардың механикалық қасиеттері сұрау және тапсырысты орналастыру кезеңінде келісіледі.
7- Опция:[a]*Қабырғасының қалыңдығы 60 мм асатын құбырларүшін келісілген механикалық қасиеттер қолданылады.*
[b]Қажетті тексерулер мен сынақтар туралы деректер 15-кестеде жинақталған.
[c]ұзына. = ұзынабойғы; кәлд. = кәлденең.
[d]Ең аз температуралар анықтама үшін ғана кәрсетілген.
[e] w = су; a = ауа; жеткілікті тез суу.
[f] EN ISO 3651-2 сәйкес 9-кестенің соңғы бағанында кәрсетілген температура шектеріне дейін сынаулар кезінде (тиістіәдіс - A, B немесе C, (кәрсетілген)).
[g]Жеткізу кезіндегі жай-күйі. (Әдетте, сенсибнемесезацияланған жағдайда қолданылмайды).

7-кесте–Қатты ерітіндіге (+AT) босатылатын, қабырғасының қалыңдығы 50 мм[a] дейінгі аустениттік-ыстыққа берік болаттардың механикалық қасиеттері және кристалларалық коррозиясы туралы мәліметтер[b]

Болаттың маркасы		Бәлме температурасында созылуы кезіндегі қасиеттері[c]					Бәлме температурасында соққы жүктемесіне қарсы тұру қасиеттері[c]		Стандарттық термиялық әңдеу кезіндегі жағдайы		Кристалларалық коррозияға беріктігі	
		Аққыштықтың шартты шегі		Созу кезіндегі беріктік шегі	Ұзару		Ең аз орташа жұтылған энергия KV_2		Ерітінді температурасы[d] °C	Суы[e]	[f]	EN ISO 3651-2 бойынша әдіс
		$R_{p0,2}$, мин.	$R_{p1,0}$, мин.	R_m	A мин.(%)		Дж					
Болат маркасының атауы	Болат нөмірі	МПа	МПа	МПа	ұзына.	кәлд.	ұзына.	кәлд.				
X6CrNi18-10	1.4948	185	225	500 - 700	40	30	100	60	1 000 - 1 080	w, a	нет	A
X7CrNiTi18-10	1.4940	190	220	510 - 710	35	30	100	60	1 100 - 1 150	w, a	нет	A
X7CrNiNb18-10	1.4912	205	240	510 - 710	40	30	100	60	1 070 - 1 125	w, a	нет	A
X6CrNiTiB18-10	1.4941	195	235	490 - 680	35	30	100	60	1 070 - 1 150	w, a	нет	A
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	205	245	490 - 690	35	30	100	60	1 020 - 1 100	w, a	нет	A
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	170	200	500 - 750	35	30	120	80	1 150 - 1 200	w, a	нет	A
X5NiCrAlTi31-20 + RA	1.4958+RA	210	240	500 - 750	35	30	120	80	920 - 1 000 [g]	w,a	нет	A
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	170	200	500 - 750	35	30	120	80	1 150 - 1 200 [h]	w, a	нет	A
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	260	300	550 - 750	35	30	120	80	1 020 - 1 100	w, a	нет	A
X8CrNiNb16-13	1.4961	205	245	510 - 690	35	22	100	60	1 050 - 1 100	w, a	нет	A
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	255	295	540 - 740	30	20	60	40	1 100 - 1 150 [i]	w, a	нет	A
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	215	255	530 - 690	35	22	100	60	1 050 - 1 100	w,a	нет	A
X10CrNi MoMnNbVB15-10-1	1.4982	220	270	540 - 740	35	30	100	60	1 050 - 1 150	w, a	нет	A

[a] Қабырғасының қалыңдығы 50 мм асатын құбырлардың механикалық қасиеттері сұрау және тапсырысты орналастыру кезеңінде келісіледі.

8-опция: *Қабырғасының қалыңдығы 50 мм асатын құбырлар үшін келісілген механикалық қасиеттер қолданылады.*

[b] Қажетті тексерулер мен сынақтар туралы деректер 15-кестеде жинақталған.

[c] ұзына. = ұзынабойғы; кәлд. = кәлденең.

[d] Ең жоғары температуралар анықтама үшін ғана кәрсетілген.

[e] w = су; a = ауа; жеткілікті тез суу.

[f] EN ISO 3651-2 сәйкес 10-кестенің соңғы бағанында кәрсетілген температура шектеріне дейін сынаулар кезінде (тиісті әдіс - A, B немесе C, (кәрсетілген))

[g] Қатты ерітіндіге босатылғаннан кейін түйіршіктің мәлшері EN ISO 643 сәйкес 1-ден 5-ке дейінгіні құрауға тиіс.

[h] Қатты ерітіндіге босатылғаннан кейін түйіршіктің мәлшері EN ISO 643 сәйкес суыцқтай деформацияланған құбырлар үшін 1-ден 5-ке дейінгіні немесе ыстық экструзия құбырлары үшін 5 немесе іріректерді құрауға тиіс.

[i] 750 - 800 °C кезінде қосымша босатуға жатады, 1 - 5 с. ішінде, ауада суу.

8-кесте - Қатты ерітіндіге (+AT) босатылатын, қабырғасының қалыңдығы 30 мм дейінгі аустениттік-ферриттік болаттардың механикалық қасиеттері және кристалларалық коррозиясы туралы мәліметтер[a)]

Болаттың маркасы		Бәлме температурасында созылуы кезіндегі қасиеттері[b)]				Соққы жүктемесіне қарсы тұру қасиеттері[b)]			Стандарттық термиялық әңдеу кезіндегі жағдайы		Кристалларалық коррозияға беріктігі	
		Аққыштықтың шарттышегі	Созу кезіндегі беріктік шегі	Ұзару		Ең аз орташа жұтылған энергия KV_2 Дж						
		$R_{p0,2}$, мин.	R_m	А мин. (%)		бәлме темп.		минус 40 °С кезінде	Ерітінді температурасы[c)]	Сууы[d)]	[e]	EN ISO 3651-2 бойынша әдіс
Болат маркасының атауы	Болат нәмірі	МПа	МПа	ұзына.	кәлд.	ұзына.	кәлд.	кәлд.				
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	450	640 - 880 [f]	22	22	150	100	40	1 020 - 1 100	w, a	да	B
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	480	700 - 900	30	30	120	80	-	975 - 1 050	w, a	да	A
X2CrNiN23-4	1.4362	400	600 - 820	25	25	120	90	40	950 - 1 050	w, a	да	A
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	550	800 - 1000	20	20	150	90	40	1 040 - 1 120	w, a	да	B немесе C
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	500	700 - 900	20	20	150	90	40	1 040 - 1 120	w	да	B
X2CrNiMoCuWN 25-7-4	1.4501	550	800 - 1000	20	20	150	90	40	1 040 - 1 120	w	да	B немесе C

[a)]Қажетті тексерулер мен сынақтар туралы деректер 15-кестеде жинақталған.
[b)]ұзына. = ұзынабойғы; кәлд. = кәлденең.
[d)]w = су; a = ауа; жеткілікті тез сууы.
[e)]EN ISO 3651-2 сәйкес 11-кестенің соңғы бағанында кәрсетілген температура шектеріне дейін сынаулар кезінде (тиісті әдіс - A, B немесе C, (кәрсетілген)).
[f)]Суықтай әңделген және қатты ерітіндіге босатылған құбырлар үшін созу кезіндегі ең жоғары беріктілік шегі 920 Мпа деңгейінде белгіленеді.

9-кесте – Қатты ерітіндіге (+AT) босатылатын, қабырғасының қалыңдығы 60 мм[a)] дейінгі аустениттік коррозияға берік болаттар үшін жоғары температура кезінде $R_{p0,2}$ және $R_{p1,0}$ аққыштығының ең аз шартты шегі және кристалларалық коррозияның шекті температуралары бойынша нұсқаулар

Болаттың маркасы		$R_{p0,2}$, мин., МПа, (°С) температура кезінде											$R_{p1,0}$, мин., МПа, (°С) температура кезінде											Шекті темп. [b)]
Болат маркасының атауы	Болат нөмірі	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	°С
X2CrNi18-9	1.4307	165	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80	200	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNi19-11	1.4306	165	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80	200	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNiN18-10	1.4311	255	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	282	240	210	187	175	167	160	156	152	149	147	400
X5CrNi18-10	1.4301	180	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90	218	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120	300
X6CrNiTi18-10 (суықтай әңдеу)	1.4541	190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	222	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
(ыстықтай әңдеу)	1.4541	162	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	400
X6CrNiNb18-10	1.4550	195	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118	232	210	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
X1CrNi25-21	1.4335	170	150	140	130	120	115	110	105	-	-	-	200	180	170	160	150	140	135	130	-	-	-	400
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	182	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	196	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108	230	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	300
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	230	195	170	160	150	140	135	-	-	-	-	262	225	205	190	180	170	165	-	-	-	-	400
X6CrNiMoTi17-12-2 (суықтай әңдеу)	1.4571	202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	232	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
(ыстықтай әңдеу)	1.4571	182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	202	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127	240	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
X2CrNiMoN 17-13-3	1.4429	255	215	195	175	165	155	150	145	140	138	136	290	245	225	205	195	185	180	175	170	168	166	400
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	195	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108	228	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	300
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	180	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439	260	225	200	185	175	165	155	150	-	-	-	290	255	230	210	200	190	180	175	-	-	-	400
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	210	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115	240	220	205	190	185	180	175	165	155	150	146	550
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	221	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105	244	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	400
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	267	230	205	190	180	170	165	160	153	148	-	306	270	245	225	212	200	195	190	184	180	-	400
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	254	230	210	190	180	170	165	160	-	-	-	296	270	245	225	215	205	195	190	-	-	-	400
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	168	155	145	140	135	130	125	120	110	100	90	198	185	175	170	165	160	155	150	140	130	120	400

[a)]Қабырғасының қалыңдығы 60 мм асатын құбырлардың аққыштығы шартты шегінің мәндері тапсырысты орналастыру кезінде келісіледі.

10-опция:[a)]*Қабырғасының қалыңдығы 60 мм асатын құбырлар үшін аққыштығы шартты шегінің келісілген мәндері қолданылады.*

[b)]EN ISO 3651-2 сынау және 100 000 сағаттың бойында берілген температураға дейін қыздыру кезінде материалдың қасиеттері әзгермеуге тиіс, яғни кристалларалық коррозияға бейімдік белгілері анықталмауға тиіс. Сондай-ақ 6-кестені қараңыз.

10-кесте – Қатты ерітіндіге (+AT) босатылатын, қабырғасының қалыңдығы 50 мм дейінгі аустениттік ыстыққа берік болаттар үшін жоғары температура кезінде $R_{p0,2}$ және $R_{p1,0}$ аққыштығының ең аз шартты шегі және кристалларалық коррозияның шекті температуралары бойынша нұсқаулар

Болаттың маркасы		$R_{p0,2}$, мин., МПа, (°С) температура кезінде											$R_{p1,0}$, мин., МПа, (°С) температура кезінде											Шекті темп. [a] °С
Болат маркасының атауы	Болат нөмірі	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X6CrNi18-10	1.4948	174	157	142	127	117	108	103	98	93	88	83	201	191	172	157	147	137	132	127	122	118	113	400
X7CrNiTi18-10	1.4940	172	156	145	135	128	124	120	116	113	111	109	207	191	179	170	163	159	155	151	148	146	144	400
X7CrNiNb18-10	1.4912	190	171	162	153	147	139	133	129	-	124	-	225	204	192	182	172	166	162	159	-	155	-	
X6CrNiTiB18-10	1.4941	180	162	152	142	137	132	127	123	118	113	108	219	201	191	181	176	172	167	162	157	152	147	400
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	184	177	162	147	137	127	122	118	113	108	103	228	211	194	177	167	157	152	147	142	137	132	400
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	157	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75	180	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	400
X5NiCrAlTi31-20 +RA	1.4958+RA	195	180	170	160	152	145	137	130	125	120	115	225	205	193	180	172	165	160	155	150	145	140	400
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	157	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75	180	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	400
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	234	205	187	170	159	148	141	134	130	127	124	273	240	220	200	189	178	171	164	160	157	154	400
X8CrNiNb16-13	1.4961	197	175	166	157	147	137	132	128	123	118	118	231	205	195	186	176	167	162	157	152	147	147	400
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	239	215		196		177		167		157	152	273	245		226		206		196		186	181	400
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	202	195		177		157		147		137	137	242	225		206		186		177		167	167	400
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1.4982	213	188	171	161	153	148	145	144	141	139	136	254	232	210	195	190	187	184	182	179	178	175	400

[a] EN ISO 3651-2 сынау және 100 000 сағаттың бойында берілген температураға дейін қыздыру кезінде материалдың қасиеттері әзгермеуге тиіс, яғни кристалларалық коррозияға бейімдік белгілері анықталмауға тиіс. Сондай-ақ 7-кестені қараңыз.

11-кесте – Қатты ерітіндіге (+АТ) босатылатын, қабырғасының қалыңдығы 30 мм дейінгі аустениттік-ферриттік болаттар үшін жоғары температура кезінде $R_{p0,2}$ аққыштығының ең аз шартты шегі және кристалларалық коррозияның шекті температуралары бойынша нұсқаулар

Болаттың маркасы		$R_{p0,2}$, мин., МПа, (°С) температура кезінде				
Болат маркасының атауы	Болат нөмірі	50	100	150	200	250 [a)]
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	415	360	335	310	295
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	430	370	350	330	325
X2CrNiN23-4	1.4362	370	330	310	290	280
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	530	480	445	420	405
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	485	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	502	450	420	400	380

[a)] EN ISO 3651-2 сынау және 100 000 сағаттың бойында берілген температураға дейін қыздыру кезінде материалдың қасиеттері әзгермеуге тиіс, яғни кристалларалық коррозияға бейімдік белгілері анықталмауға тиіс. Сондай-ақ 8-кестені қараңыз.

8.4 Коррозиялық беріктік

EN ISO 3651-2 сәйкес кристалларалық коррозияға сынау әдістері (А немесе В, немесе С) 6, 7 және 8-кестелерде кәрсетілген.

Кристалларалық коррозияға бейімділіктің шекті температураларының мәндері 9, 10 және 11-кестелерде кәрсетілген.

12-опция:*Кристалларалық коррозияға беріктікке сынақ жүргізілуде.*

Қажет болған жағдайда коррозиялық беріктікке басқа да арнайы сынақтар жүргізу тапсырысты орналастыру кезінде келісіледі.

8.5 Сыртқы түрі және ішкі беріктігі

8.5.1 Сыртқы түрі

8.5.1.1 Құбырлар визуалды қарау кезінде анықталуы мүмкін ішкі және сыртқы беттік кедір-бұдырларсыз болуға тиіс.

8.5.1.2 Құбырлардың ішкі және сыртқы беттерін әңдеу әндіріс процесі үшін әдеттегі жай болуға тиіс, қажет болған кезде термиялық әңдеу қолданылады. Бетті әңдеу және оның жай-күйі беттің тегістеуді талап ететін кез келген кедір-бұдыры анықталатындай болуға тиіс.

8.5.1.3 Беттегі кедір-бұдырлар ажарландыру немесе станокта әңдеу жолымен тегістеу үшін қол жетімді болуға тиіс, содан кейін әңделетін учаскедегі қабырғалардың қалыңдығы берілген қалыңдықтан кем болмауға тиіс. Барлық тегістелген беттер құбырдың контурына біртіндеп ауысуға тиіс.

8.5.1.4 Қабырғалардың кәрсетілген ең аз қалыңдығының шегінен шығатын беттік жетімсіздіктер ақаулар ретінде қарастырылады және осындай ақаулары бар құбырлар осы стандартқа сәйкес емес деп есептеледі.

8.5.2 Ішкі бет

8.5.2.1 Саңылаусыздық

Құбырлардың саңылаусыздығы гидростатикалық сынақтардың (11.6.1 қар.), құйын тәріздес токпен сынаудың (11.6.2 қар.) немесе ультрадыбыстық бақылаудың барысында тексеріледі.

Егер 13-опция кәрсетілмесе, сынақ әдісін таңдау дайындаушының қалауы бойынша орындалады.

13-опция:*Саңылаусыздыққа тексеруге арналған сынау әдісін 11.6.1, 11.6.2 немесе 11.6.3 сәйкес сатып алушы көрсетеді.*

8.5.2.2 Бұзбай жүргізілетін бақылау

Сыртқы диаметрі 101,6 мм асатын немесе қабырғаларының қалыңдығы 5,6 мм асатын екінші сынақ санатындағы құбырлар 11.9.1 сәйкес ұзына бойғы ақауларын анықтау үшін бұзбай жүргізілетін бақылауға жатады.

14-опция*: Белгіленген сыртқы диаметрі 101,6 мм асатын немесе қабырғаларының белгіленген қалыңдығы 5,6 мм тең немесе одан кем екінші сынақ санатындағы құбырлар 11.9.1 сәйкес ұзына бойғы ақауларын анықтау үшін бұзбай жүргізілетін бақылауға жатады.*

15-опция: *Екінші сынақ санатындағы құбырлар 11.9.2 сәйкес көлденең ақауларын анықтау үшін бұзбай жүргізілетін бақылауға жатады.*

16-опция: *Қабырғаларының белгіленген қалыңдығы 40 мм асатын екінші сынақ санатындағы құбырлар 11.9.3 сәйкес құбырлардың ұштарындағы ламинарлық ақауларды анықтау үшін бұзбай жүргізілетін бақылауға жатады.*

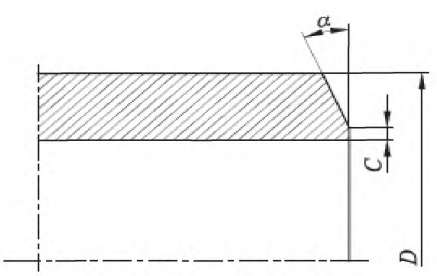
8.6 Түзулік

Құбырдың кез келген ұзындығы үшін L түзулігінен ауытқу 0,0015 L шамасынан аспауға тиіс. Құбыр ұзындығының әрбір метріндегі түзуліктен ауытқу 3 мм аспауға тиіс.

8.7 Ұштарды дайындау

Құбырлар тік кесілген ұштарымен жеткізіледі. Олардың ұштарында қылаулар болмауға тиіс.

17-опция: *Қабырғаларының қалыңдығы $T \geq 3,2$ мм құбырлар шабылған ұштарымен жеткізіледі (1-суретті қараңыз). Шабылған жердің шабудың келісім бойынша баламалы бұрышы белгіленетін кездегі қалыңдығы 20 мм асатын қабырғалардан басқа C (1,6±0,8) мм жапырылған шетімен α = (30±5)° тең бұрышы болуға тиіс.*



D – сыртқы диаметрі;
α – кәлбеу бұрышы;
C–жапырылған шеті.

1-сурет – Құбырдың ұшын шабу

8.8 Мөлшерлері, массасы және шектері

8.8.1 Құбырдың сыртқы диаметрі және қабырғасының қалыңдығы

Құбырларға сыртқы диаметрі *D* және қабырғасының қалыңдығы *T* кәрсетіліп тапсырыс беріледі. Сыртқы диаметрінің *D* және қабырға қалыңдығының *T* мәндері EN ISO 1127 келтірілген.

8.8.2 Массасы

Бір бірлікке келетін массаны есептеу үшін EN 10088-1:2005 (А.1 - А.4 кестелер) және EN 10028-7:2007 (А.1 кесте) келтірілген тығыздық мәндерін пайдалану қажет.

8.8.3 Ұзындығы

Егер 1-опция қолданылса, онда кәрсетілген құбырлар әртүрлі ұзындықпен жеткізіледі. Жеткізілетін құбырлар ұзындығының диапазоны тапсырысты орналастыру кезінде келісіледі.

18-опция:*Құбырлар сұрауда немесе тапсырыста көрсетілетін дәл ұзындықпен жеткізіледі. Ұзындығы бойынша шектер 8.8.4.2 сәйкес болуға тиіс.*

8.8.4 Шектер

8.8.4.1 Сыртқы диаметрге және қабырғалардың қалыңдығына қойылатын шектер

Құбырлардың диаметрі және қабырғаларының қалыңдығы 12-кестеде (ыстықтай әңделген құбырлар үшін) және 13-кестеде (суықтай әңделген құбырлар үшін) кәрсетілген шектер мен шекті мәндердің шегінде болуға тиіс. T1 - T4 және D1 - D4 шек кластары EN ISO 1127-ден алынған.

Дәңгелек нысаннан ауытқу диаметр бойынша шекке, ал эксцентриктіліктен ауытқу – қабырғаның қалыңдығы бойынша шекке енгізілген.

12-кесте–Ыстықтай өңделген құбырлар үшін сыртқы диаметріне *D* және қабырға қалыңдығына *T* шектер

Сыртқы диаметр*D*	*D*-ға шектер		*T*-ға шектер	
мм	Шек класы	Жол берілетін ауытқу	Шек класы	Жол берілетін ауытқу
$30 \le D \le 219{,}1$	D 2	± 1,0 % немесе ± 0,5 мм, мәндерден артық	T 1	± 15 % немесе ± 0,6 мм, мәндерден артық[b)]
			T 2	± 12,5 % немесе ± 0,4 мм, мәндерден артық
$219{,}1 < D \le 610$	D 1	± 1,5 % немесе ± 0,75 мм, мәндерден артық[a)]		+ 22,5 % - 15 % [c)]
			T 1	± 15 % немесе ± 0,6 мм, мәндерден артық[d)]
			T 2	± 12,5 % немесе ± 0,4 мм, мәндерден артық[e)]

[a)] ***19-опция: Құбырлар калибрлі ұштармен жеткізіледі.*** *Бұл ретте құбыр шет жақтары сыртқы диаметрінің жол берілетін ауытқуы ұзындығы шамамен 100 мм± 0,6 % құрайды.*

[b)] Қабырғаларының қалыңдығы T≤ 0,01 D жәнеT≤ 4 мм құбырларға қолданылады.

[c)] Қабырғаларының қалыңдығы T≤ 0,05 D құбырларға қолданылады.

[d)] Қабырғаларының қалыңдығы T: 0,05 D ≤ T≤ 0,09 D құбырларға қолданылады.

[e)] Қабырғаларының қалыңдығы T> 0,09 D құбырларға қолданылады.

13-кесте – Суықтай өңделген құбырлар үшін сыртқы диаметріне *D* және қабырға қалыңдығына *T* шектер

D ≤ 219,1 мм бойынша шектер		T бойынша шектер	
Шек класы	Жол берілетін ауытқу	Шек класы	Жол берілетін ауытқу
D 3	± 0,75 % немесе ± 0,3 мм, мәндерден артық	T 3	± 10 % немесе ± 0,2 мм, мәндерден артық
D 4 [a]	± 0,5 % немесе ± 0,1 мм, мәндерден артық	T 4 [a)]	± 7,5 % немесе ± 0,15 мм, мәндерден артық

[a)] ***20-опция:*** *Суықтай өңделген құбырлар үшін D 4 және T 4 шек кластары белгіленеді.*

8.8.4.2 Ұзындығы бойынша шектер

Ұзындығы бойынша шектер14-кестеде келтірілген.

141-кесте – Ұзындығы бойынша шектер

миллиметрмен

Ұзындық*L*	Дәл ұзындығы бойынша шек
L ≤ 6 000	+ 5 0
6 000 < L ≤ 12 000	+ 10 0
L> 12 000	+ тараптардың келісімі бойынша 0

9 Бақылау

9.1 Бақылау түрлері

Осы стандартқа сәйкес дайындалатын құбырлар үшін тапсырыстың талаптарына сәйкестікті белгілеу үшін арнайы тексеру жүргізілуге тиіс.

3.1 бақылау құжатын кәрсету кезінде материалдарды әндіруші тапсырыс расталған кезде оның елді мекеннің құзыретті органы аттестаттаған «сапа менеджменті жүйесіне» сәйкес әрекет ететін-етпейтіндігін, және материалдарды арнайы бағалаудың жүргізілуі фактісін кәрсетуге тиіс.

Ескертпе – осы талаптар 97/23/ЕС Директивасына да сәйкес келеді, I қосымша, 4.3-бәлім, үшінші абзац және неғұрлым нақты ақпарат үшін – ЕО және интерпретация үшін Мемлекеттік мүшелері Комиссиясының ережелері (мысалы, 7/2 және 7/16 ережелерді қар.).

9.2 Бақылау құжаттары

9.2.1 Бақылау құжаттарының түрлері

Егер 21-опция таңдалмаса, EN 10204 сәйкес 3.1 сәйкестік сертификаты пайдаланылады.

21-опция:*EN 10204 сәйкес 3.2 сәйкестік сертификаты берілуі мүмкін.*

Егер 3.2 түріндегі сәйкестік сертификаты кәрсетілсе, сатып алушы дайындаушыны бақылауды жүзеге асыруға және құжатты карауды жүргізуге тиіс ұйымның немесе маманның атауы және орналасқан жері туралы хабардар етуге тиіс. 3.2 түріндегі сәйкестік сертификаты берілген жағдайда, сертификатты шығаратын тараппен келісу қажет.

3.1 және 3.2 құжаттарын құбырларды дайындаушының уәкілетті әкілі тексеруге тиіс.

9.2.2 Бақылау құжаттарының мазмұны

Бақылау құжаттарының мазмұны EN 10168 сәйкес болуға тиіс.

Бақылау құжаттарының барлық түрлеріне жеткізілген әнімнің осы сертификаттау мен тапсырыстың талаптарына сәйкестігін тексеру туралы әтініш кіруге тиіс.

Бақылау құжаты мынадай шартты белгілер мен мәліметтерді қамтуға тиіс:

A – коммерциялық операциялар және мүдделі тараптар;

B – бақылау құжаттары қолданылатын әнімнің сипаты;

C02-C03 – сынау үлгілерінің бағыты және сынау температурасы;

C10-C13 – созылуға сынау;

C40-C43 – соққыға сынау, егер қолданылса;

C60-C69 – басқа да сынақтар (мыс., жаншылуға);

C71-C92 – жалпы талдау кезіндегі химиялық құрам (әнімді талдау, егер қолданылса);

D01 – таңбалау және сәйкестендіру, бетінің сыртқы түрі, нысаны және кәлемдері;

D02-D99 – саңылаусыздыққа сынау, бұзбай жасалатын бақылау, материалды сәйкестендіру;

Z – сенімділігін тексеру.

Бұдан басқа, 3.1 бақылау құжатында дайындаушы, егер бұл қолданылса, «сапа менеджментінің жүйесі» тиісті бағанында сертификатқа (9.1 қараңыз) сілтемелерді кәрсетуге тиіс.

9.3 Тексеру және сынау қорытындылары

Құбырлар тапсырысты орналастыру кезінде 1 сынау санатына немесе 2 сынау санатына сәйкес тексерілуге және сыналуға тиіс (6.1 қар.).

Тексеру және сынау туралы деректер 15-кестеде келтірілген.

13-кесте – Тексеру және сынау қорытындылары

Тексеру және сынау түрі		Сынау кезеңділігі		Қар.	Сынақтар жүргізу стандарты
		1 сынау санаты	2 сынау санаты		
Міндетті сынақтар	Балқытуды талдау	бір-бірден балқыту бойынша	бір-бірден балқыту бойынша	11.1	
	Бәлме температурасы кезінде созылуға сынау	сынау топтамасына біреу	сынау топтамасына екеу	11.2.1	EN ISO 6892-1
	Жаншылуға сынау[a)] немесе Сақинаның созылуына сынау [a] немесеТаратуға сынау[a)] немесе Сақинаның кеңеюіне сынау[a]	сынау топтамасына біреу	сынау топтамасынан 10 % (ең болмағанда, сынау топтамасына біреу	11.3.2 11.3.3 11.3.4 11.3.5	EN ISO 8492 EN ISO 8496 EN ISO 8493 EN ISO 8495
	Саңылаусыздыққа сынау	әрбір құбыр	әрбір құбыр	11.6	EN ISO 10893-1 EN ISO 10893-10
	Мәлшерлерді бақылау			11.7	
	Визуалдық бақылау			11.8	
	ББ *D*> 101,6 мм немесе*T*> 5,6 мм құбырлардың ұзына бойғы ақауларын анықтау үшін	-		11.9	EN ISO 10893-10
	Материалды сәйкестендіру	әрбір құбыр		11.10	
Қосымша сынақтар	Әнімді талдау (4-опция)	бір балқытуға бір-бірден	бір балқытуға бір-бірден	11.1	
	Жоғары температура кезінде созылуға сынау(9-опция)	келісім бойынша немесе бір балқытуға бір-бірден және термиялық әңдеудің бірдей шарттары	келісім бойынша немесе бір балқытуға бір-бірден және термиялық әңдеудің бірдей шарттары	11.2.2	EN ISO 6892-2
	Бәлме температурасы кезінде соққыға сынау (6-опция)			11.4	EN ISO 148-1
	Төмен температура кезінде соққыға сынау (11-опция)			11.4	EN ISO 148-1

	Кристалларалық коррозияға сынау (12-опция)			11.5	EN ISO 3651-2
	Шетжақтардан алыс қабырға қалыңдығын әлшеу (23-опция)	әрбір құбыр	әрбір құбыр	11.7	
	$D \leq 101{,}6$ мм және $T \leq 5{,}6$ мм құбырлардың ұзына бойғы ақауларын анықтау үшін ББ (14-опция)	-		11.9	EN ISO 10893-10
	Кәлденең ақауларды анықтау үшін ББ (15-опция)	-		11.9	EN ISO 10893-10
	$T > 40$ мм құбыр шетжақтарындағыламинарлық ақауларды анықтау үшін ББ (16-опция)	-		11.9	EN ISO 10893-8
[a)] Сынақтар әдісі 16-кестеге сәйкес өнім әндірушінің қалауы бойынша.					

10 Үлгілерді іріктеу

10.1Өнімнің сыналатын бірлігі

Термиялық әңдеуден әткен құбырлар үшін сыналатын үлгі болаттың бір маркасынан, бір балқытумен, бір дайындау процесімен дайындалған, әтпелі пеште түпкілікті әңдеудің бір түріне ұшыраған немесе камералық пештің бір жүктемесінде термиялық әңделген диаметрлері мен қабырға қалыңдықтары бірдей құбырларды қамтуға тиіс.

Сығымдалған құбырлар үшін сыналатын үлгі болаттың бір маркасынан, бір балқымасынан, бір дайындау процесінен дайындалған, бірдей кәрсетілген диаметрі және қабырға қалыңдығы бар құбырларды қамтуға тиіс. Сынау үлгісіндегі әлшеу түтіктерінің[1)] саны 100 аспауға тиіс.

10.2 Үлгілерді және сынау материалын дайындау

10.2.1 Өнімді талдауға арналған үлгілерді іріктеу және дайындау

Әнімді талдауға арналған үлгілер механикалық сынақтар үшін іріктелген сынамалардан немесе үлгілерден немесе ISO 14284 сәйкес үлгілерді механикалық сынауға арналған орындағы құбырдың бүкіл қалыңдығынан алынуға тиіс.

10.2.2 Механикалық сынақтар жүргізуге арналған үлгілер мен сынақ материалының орналасуы, бағдары және оларды дайындау

10.2.2.1 Жалпы

Сынау үлгілерін EN ISO 377 талаптарына сәйкес құбырлардың ұштарынан іріктеу қажет.

10.2.2.2 Созу сынақтарына арналған үлгілер

Бәлме температурасы кезінде созуға сынауға арналған үлгілер EN ISO 6892-1 сәйкес дайындалуға тиіс.

Жоғары температура кезінде созуға сынауға арналған үлгілер EN ISO 6892-2 сәйкес дайындалуға тиіс.

Дайындаушы зауыттың қалауына қарай:

- сыртқы диаметрі $D \leq 219{,}1$ мм құбырлардың сынақтық үлгісі не құбырдың толық қимасын, не тік бұрышты үлгіні, не дәңгелек қиманың кесіп алынған үлгісін ($T > 10$ мм) білдіруге тиіс, және, егер бұл мүмкін болса, құбыр осіне қатысты кәлденең немесе ұзына бойғы бағытта іріктеп алынады.

- сыртқы диаметрі D> 219,1 мм құбырлардың сынақтық үлгісі не жаншылмаған үлгіден кесіп алынған дәңгелек қиманың үлгісін (T> 10 мм), не тік бұрышты үлгіні білдіруге тиіс, және егер бұл мүмкін болса, құбыр осіне қатысты кәлденең немесе ұзына бойғы бағытта іріктеп алынады.

10.2.2.3 Жаншылуға, сақинаның созылуына, сақинаның тарауына және кеңеюіне сынауға арналған үлгілер

Жаншылуға, сақинаның созылуына, сақинаның тарауына және кеңеюіне сынауға арналған үлгілер тиісінше EN ISO 8492, EN ISO 8496, EN ISO 8493 және EN ISO 8495 сәйкес құбырдың толық қимасын білдіруге тиіс.

[1)]Дайындалатын ұзындықтар жеткізілетіндерден ерекшеленуі мүмкін (8.8.3 қар.).

10.2.2.4 Беріктікке сынауға арналған үлгілер

Шарпи бойынша сынамалар үшін стандартты V тәріздес үш ойық EN ISO 148-1 сәйкес дайындалуға тиіс.

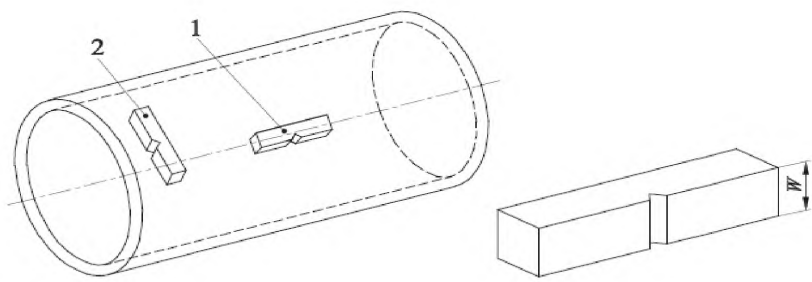
Егер бұйымның номиналдық қалыңдығы жаншусыз сынауға арналған үлгілерді дайындауға мүмкіндік бермесе, ені 10 мм аспайтын және 5 мм кем емес үлгілерді дайындау қажет; барынша қол жетімді енді ұстану қажет.

Егер ені 5 мм кем емес үлгілерді алу мүмкін болмаса, мұндай құбырларды беріктікке сынау жүргізілмейді.

Сынауға арналған үлгілерді құбыр осіне кәлденең іріктеу қажет, егер төмендегі формула бойынша есептеп шығарылатын D_{min} берілген сыртқы диаметрден аспаса – мұндай жағдайда ұзына бойғы үлгілерді таңдау қажет:

$$D_{min} = (T-5) + [756{,}25/(T-5)] \qquad (1)$$

Үлгілер кертіктің осі құбырдың бетіне перпендикуляр болатындай түрде дайындалуға тиіс, 2-суретті қараңыз.



1 – ұзына бойғы үлгі;
2 – кәлденең үлгі;
W – үлгінің ені.
Ұяның түтіктің осіне перпендикуляр бағытталған.

2-сурет – Беріктікке сынау кезінде үлгінің орналасуы

10.2.2.5 Кристалларалық коррозияға сынауға арналған үлгілер

Кристалларалық коррозияға сынауға арналған үлгілерді дайындау EN ISO 3651-2 талаптарына сәйкес болуға тиіс.

11 Сынау әдістері

11.1 Химиялық талдау

2-кестеде кәрсетілген кәрсеткіштерге сәйкес элементтер анықталуға және мәні оларға сәйкес келуге тиіс. Талдау үшін қолайлы физикалық немесе химиялық талдау әдісін таңдау дайындаушының қалауы бойынша жүргізіледі. Даулы жағдайларда пайдаланылатын әдіс CEN/TR 10261 стандарты ескеріле отырып, дайындаушы мен сатып алушының арасында келісілуге тиіс.

11.2 Созылуға сынау

11.2.1 Бөлме температурасы кезінде

Сынау EN ISO 6892-1 сәйкес бөлме температурасы кезінде жүргізілуге тиіс, және мынадай параметрлер анықталуға тиіс:

- беріктік шегі (R_m);
- 0,2 % аққыштықтың шартты шегі ($R_{p0,2}$) және тиісті жағдайларда, 1,0 % аққыштықтың шартты шегі($R_{p1,0}$);
- ұзындық датчигіне (L_0) сілтемемен $5,65 \times \sqrt{S_o}$ мәнінен ажыраганнан кейін пайызбен салыстырмалы ұзару; егер пайдаланылатын үлгі теңбе-тең болмаса, ұзару пайызының мәні EN ISO 2566-2 келтірілген түрлену кестесінің кәмегімен $L_0=5,65 \times \sqrt{S_o}$ ұзындық датчигіне арналған мәнге түрленуге тиіс.

11.2.2 Жоғары температура кезінде

Сынақ тапсырысты орналастыру кезінде келісілген температура кезінде EN ISO 6892-2 сәйкес жүргізілуге тиіс (6.2 қар.) және аққыштықтың шартты шегі ($R_{p0,2}$) 0,2 % және тиісті жағдайларда аққыштықтың шартты шегі ($R_{p1,0}$) 1,0 % болып анықталуға тиіс.

11.3 Технологиялық сынақтар

11.3.1 Жалпы ережелер

Құбырдың мәлшерлеріне қарай 16-кестеде кәрсетілген сынақтардың бірі жүргізіледі.

16-кесте–Технологиялық сынақтар

Сыртқы диаметр *D* мм	Қабырға қалыңдығы*T*, мм		
	≤ 2	2 ≤ *T* ≤ 16	16 ≤ *T* ≤ 40
≤ 18	Жаншылуға сынау[a)]	Жаншылуға сынау[a)]	-
>18≤150	Жаншылуға сынау[a)]	Сақинаның кеңеюіне сынау[a)]	Жаншылуға сынау[b)]
> 150	-	Сақинаның созылуына сынау	Сақинаның созылуына сынау[c), d)]

[a)]Қабырғаларының қалыңдығы ≤ 10 мм құбырлар үшін әндірушінің қалауы бойынша баламалы түрде таратуға сынау жүргізілуі мүмкін.
[b)]T/D ≤ 0,15 кезінде.
[c)]T/D ≤ 0,15 кезінде әндірушінің қалауы бойынша баламалы түрде жаншылуға сынау жүргізілуі мүмкін.
[d)]Ішкі диаметрі ≥100 мм.

11.3.2 Жаншылуға сынау

Сынау EN ISO 8492 сәйкес жүргізілуге тиіс.

Құбырдың кесіндісі плиталардың арасындағы H қашықтық төмендегі формулада кәрсетілген мәнге жеткенше прессте иленуге тиіс:

$$H = \frac{(1+C)}{C+(T/D)} \times T \qquad (2)$$

мұндаН – плиталардың арасындағы қашықтық жүк астында әлшенеді, мм;
D – сыртқы диаметр, мм;
Т – қабырғаның қалыңдығы, мм;
С –деформация факторы, мыналарды:
- аустениттік болаттар үшін 0,09;
- аустениттік-ферриттік болаттар үшін 0,07 құрайды.

Сынақтар аяқталғаннан кейін үлгіде жарықтар немесе сынықтар болмауға тиіс. Бұл ретте үлгінің шеттеріндегі жаңа басталған жарықтар бракқа шығару үшін негіз болып табылмайды.

11.3.3 Сақинаның созылуына сынау

Сынау EN ISO 8496 сәйкес жүргізілуге тиіс.

Құбырдың кесіндісі ажырау пайда болғанға дейін шеңбер бойы бағытымен деформацияға ұшырауға тиіс.

Ажыраған кейін сыналып жатқан үлгіде үлкейткіш приборлар пайдаланбағанда көзге көрінетін жарықтар болмауға тиіс (ажырау нүктесінен басқа).

11.3.4 Таратуға сынау

Сынау EN ISO 8493 сәйкес жүргізілуге тиіс.

Құбырдың кесіндісі 17-кестеде көрсетілген сыртқы диаметрдің пайыздық ұлғаюына жеткенше 60 ° конустық прибормен кеңейтілуге тиіс.

17-кесте – Таратуға сынау. Талаптар

d/D[a)] үшін сыртқы диаметрдің пайыздық ұлғаюы d/D[a)]		
≤ 0,6	0,6 ≤ d/D ≤ 0,8	> 0,8
9	15	17
[a)] $d = D - 2T$.		

Сынақтар аяқталғаннан кейін үлгіде жарықтар немесе сынықтар болмауға тиіс (ажырау орнын қоспағанда). Бұл ретте үлгінің шеттеріндегі жаңа басталған жарықтар бракқа шығару үшін негіз болып табылмайды.

11.3.5 Сақинаның кеңеюіне сынау

Сынау EN ISO 8495 сәйкес жүргізіледі.

Құбырдың кесіндісі ажырау пайда болғанға дейін конустық прибормен кеңейтіледі.Аустениттік болаттар үшін ішкі диаметрдің қақталуы 40 % және аустениттік-ферриттік болаттар үшін 30 % жеткеннен кейін сынақ аяқталған болып саналады.

Ажырау аймағының шегінен тыс бетте жарықтар немесе сынықтар болмауға тиіс (ажырау орнын қоспағанда). Бұл ретте үлгінің шеттеріндегі жаңа басталған жарықтар бракқа шығару үшін негіз болып табылмайды.

11.4 Беріктікке сынау

11.4.1 Сынау қолданылатын опцияда көрсетілген (6.2 қар.) температура кезінде EN ISO 148-1 сәйкес жүргізілуге тиіс (бірақ 10.2.2.4 қар.).

11.4.2 Үш үлгінің орташа мәні 6, 7 немесе 8-кестелерде келтірілген талаптарға сәйкес болуға тиіс. Бір үлгінің мәні осы мәннің кемінде 70%-ын құраған жағдайда, көрсетілген мәннен төмен болуы мүмкін.

11.4.3 Егер сыналып отырған үлгінің ені (W) 10 мм кем болмаса, соққының әлшенген энергиясы (KV_p) мынадай теңдеу пайдаланылып, соққының есептік энергиясына (KV_c) айналуға тиіс:

$$KV_c=(10 \times KV_p)/W \quad (3)$$

мұндаKV_p – соққының есептік энергиясы, Джоулмен;

KV_c – соққының әлшенген энергиясы, в Джоулмен;

W – сыналатын үлгінің ені, мм.

Соққының есептік энергиясы KV_c11.4.2 келтірілген талаптарға сәйкес келуге тиіс.

11.4.4 11.4.2 талаптарына сәйкес келмеген жағдайда, әндірушінің қалауы бойынша дәл сол сынаманың үш сынау үлгісі қосымша іріктеп алынуы және сыналуы мүмкін. Қайталама сынаудан кейін, сәйкестікке сынау тұжырымын қарастырған кезде онымен бір мезгілде мына шарттар сақталуға тиіс:

- алты сынақтың орташа мәні берілген ең аз мәнге тең немесе одан артық болуға тиіс;
- жекелеген алты мәннің кемінде екеуі көрсетілген ең аз мәннен кем болмауға тиіс;
- жекелеген алты мәннің біреуі берілген ең аз орташа мәннің 70 %-ынан кем болуы мүмкін.

11.4.5 Сыналатын үлгілердің, соққы энергиясы әлшенген мәндерінің мәлшерлері және алынған орташа арифметикалық мән миллиметрлермен көрсетілуге тиіс.

11.5 Кристалларалық коррозияға сынау

Кристалларалық коррозияға сынау EN ISO 3651-2 сәйкес көрсетілген әдіспен (A немесе B немесе C) жүргізіледі.

11.6 Саңылаусыздыққа сынау

11.6.1 Гидростатикалық сынау

Гидростатикалық сынау 70 бар[2)] сынау қысымы кезінде немесе қандай мәннің төмен болатындығына байланысты төмендегі формула бойынша есептелетін қысыммен жүргізілуге тиіс:

$$P=20(S \times T)/D \quad (4)$$

Мұнда P – сынау қысымы, бармен;

D –берілген сыртқы диаметр, мм;

T –берілген қабырға қалыңдығы, мм;

S - МПа-мен қысым, бұл қарастырылып отырған болат маркасы үшін берілген ең аз аққыштық шегінің ($R_{p0,2}$) 70 %-ына сәйкес келеді.

Сынау қысымын сыртқы диаметрі D 457 мм-ден аз немесе соған тең құбырлар үшін кемінде 5 секунд және сыртқы диаметрі D 457 мм-ден артық құбырлар үшін кемінде 10 секунд ұстау қажет.

Сынау барысында құбырдың саңылаусыздығы бұзылмауға тиіс.

Ескертпе –осы саңылаусыздыққа гидростатикалық сынау беріктікке сынау болып табылмайды.

2) 1 бар = 100 кПа

22-опция: Қарастырылып отырған болат маркасы үшін 11.6.1 тармағында көрсетілгеннен ерекше және аққыштықтың белгіленген ең аз шартты шегінің ($R_{p0,2}$) 90 % төмен жүктемелерге сәйкес келетін сынау қысымы көрсетіледі (6, 7 және 8-кестені қар.).

11.6.2 Тоқты құйынды дефектоскопиясы

Сынау EN ISO 10893-1 сәйкес жүргізілуге тиіс.

11.6.3 Ультрадыбыстық бақылау

Сатып алушы мен әндірушінің арасындағы келісім бойынша сынақ EN ISO 10893-10сәйкес жүргізіледі.

11.7 Мөлшерлік бақылау

Кәрсетілген мәлшерлер, оның ішінде түзулік тексеріледі.

Сыртқы диаметр құбырлардың ұштарында тексеріледі. Сыртқы диаметрі D ≥ 406,4 мм құбырлардың диаметрін құбырды орай қапсыратын таспаның кәмегімен әлшеуге жол беріледі.

Қабырғаның қалыңдығы, егер 23-опция кәрсетілмесе, құбырдың екі шетжағында әлшенеді.

23-опция:Қабырғалардың қалыңдығы келісчілген рәсімге сәйкес құбырлардың ұштарынан бастап өлшенуге тиіс.

11.8 Визуалдық тексеру

Құбырлар 8.5.1 талаптарына сәйкестікті қамтамасыз ету үшін визуалды түрде тексерілуге тиіс.

11.9 Бұзбай жасалатын бақылау

11.9.1 Сыртқы диаметрі D> 101,6 мм немесе қабырғасының қалыңдығы T > 5,6 мм екінші сынақ санатындағы құбырлар С кіші санатындағы U2 қабылдау деңгейіне сәйкестігін растау үшін EN ISO 10893-10 сәйкес ұзына бойғы ақауларын анықтау үшін ультрадыбыстық бақылауға жатады.

Құбыр ұштарының автоматты түрде тексерілмеген учаскелері С кіші санатындағы U2 қабылдау деңгейіне сәйкестігін растау үшін EN ISO 10893-10 сәйкес не қол/жартылай автоматты ультрадыбыстық бақылауға жатады, не кесіп тасталады.

Егер 14-опция кәрсетілсе (8.5.2.2 қар.), сыртқы диаметрі D≤ 101,6 мм және қабырғасының қалыңдығы T ≤ 5,6 мм құбырлар С кіші санатындағы U2 қабылдау деңгейіне сәйкестігін растау үшін EN ISO 10893-10 сәйкес ұзына бойғы ақауларын анықтау үшін ультрадыбыстық бақылауға жатады.

11.9.2 15-опция кәрсетілген кезде (8.5.2.2 қар.) құбырлар С кіші санатындағы U2 қабылдау деңгейіне сәйкестігін растау үшін EN ISO 10893-10 сәйкес кәлденең ақауларын анықтау үшін ультрадыбыстық бақылауға жатады.

11.9.3 16-опция кәрсетілген кезде (8.5.2.2 қар.) құбырлар EN ISO 10893-8 сәйкес құбырлардың шетжақтарындағыламинарлық ақауларды анықтау үшін ультрадыбыстық бақылауға жатады.

11.10 Материалды сәйкестендіру

Әрбір құбыр болаттың маркасын растау үшін тиісті әдіспен сыналуға тиіс.

11.11 Қайталама сынақтар, сұрыптау және қайта өңдеу

Қайталама сынақтар, сұрыптау және қайтадан әңдеу EN 10021 талаптарына сәйкес жүргізіледі.

12 Таңбалау

12.1 Ұсынылатын таңбалау

Құбырлардың мәлшеріне байланысты таңбалау белгісі не байламға бекітілген заттаңбаға немесе құбырлар қорабына, не әрбір құбырға бәлек, ең болмағанда, ұштарының біріне салынады (кетпейтін таңбалау).

Таңбалау мынадай ақпаратты:

- дайындаушы кәсіпорынның атауын немесе оның тауарлық белгісін;
- құбырлардың мәлшерлерін;
- EN 10216 стандарты осы бәлігінің нәмірін және болат маркасының атауын (немесе нәмірін) (5.2 қар.);
- балқыту нәмірін немесе кодтық нәмірін;
- сынақ санатын;
- бақылау тобы әкілінің белгісін;
- бұйымды немесе жеткізу бірлігін тиісті құжаттамаға жатқызуға мүмкіндік беретін сәйкестендіру нәмірін (мысалы, тапсырыстың немесе позицияның нәмірі); және әнім берушінің қалауы бойынша:
- жеткізу шартын анықтайтын таңбалауды қамтуға тиіс (1-кестені қараңыз).

Таңбалау үлгісі:

Мысал -X - 168,3 X 4,5 - EN 10216-5 - 1.4301 - TC1 - HFD - Y - Z_1 - Z_2

мұнда X – әндірушінің белгісі;
TC1 –1 сынақ санатының белгіленуі;
HFD –жеткізу шартының белгіленуі;
Y –балқыту нәмірі немесе кодтық нәмірі;
Z1 –бақылау тобы әкілінің белгісі;
Z2 –сәйкестендіру нәмірі.

12.2 Қосымша таңбалау

24-опция: *Сұрау және тапсырысты орналастыру кезінде қосымша таңбалау қолданылады.*

13 Өңдеу және орау

Құбырлар болат таспалардың байламымен жанаспауға тиіс.

25-опция: *Ерекше қорғау айлабұйымдарын қолдану қажеттілігі сұрау және тапсырысты орналастыру кезінде көрсетілуге тиіс.*

А қосымшасы
(ақпараттық)

Қатты ерітіндіге босатылатын аустениттік болаттардың ұзақ уақыт беріктігі шегінің мәндері бойынша анықтамалық деректер

Жоғары температуралар кезінде ұзақ уақыт беріктік шегінің мәндері осы сәтке дейін қарастырылатын шашу жолақтарының орташа мәндерін білдіреді. Олар бөлме температурасы кезіндегі термиялық әндеумен және механикалық қасиеттермен тығыз байланысты.

Сырғығыштыққа жүргізілген ұзақ мерзімді сынақтардағы тәжірибенің негізінде ұзақ беріктік шегі жәніндегі топтамалар арасында деректердің шашылуы 105 сағатқа жуық мәндер және 800 °С дейінгі температуралар үшін әдетте ± 20 % құрайды. Неғұрлым жоғары температурада шашылу кәп немесе аз дәрежеде біртіндеп ұлғаяды және сынақтың 1000 °С температурасы кезінде 35 - 40 % жетеді. Алайда әсіресе жоғары беріктік деңгейіндегі қорытпалар үшін жекелеген ауытқуларға жол беруге болады.

А.1-кестеде келтірілген жоғары температуралар кезіндегі ұзақ уақыт беріктік шегінің мәндері болаттардың осындай температуралар кезінде ұзақ жүктемеге есептелетінін білдірмейді. Пайдалану кезіндегі жалпы жүктеме айқындаушы фактор болып табылады. Тиісті жағдайларда қышқылдану шарттарын да ескеру қажет.

А.1-кесте –Ұзақ уақыт беріктік шегінің мәндері

Болаттың таңбалануы		Температура [a]	Ұзақ уақыт беріктік шегі[b], МПа, кезінде			
маркасының атауы	нөмірі	°С	10 000 с.	100 000 с.	200 000 с.	250 000 с.
		500	250	192	176	--
		510	239	182	166	--
		520	227	172	156	--
		530	215	162	146	--
		540	203	151	136	--
		550	191	140	125	--
		560	177	128	114	--
		570	165	117	104	--
		580	154	107	95	--
		590	143	98	86	--
		600	132	89	78	--
X6CrNi18-10	1.4948	610	122	81	70	--
		620	113	73	62	--
		630	104	65	55	--
		640	95	52	49	--
		650	87	58	43	--
		660	80	47	34	--
		670	73	42	38	--
		680	67	37	30	--
		690	61	32	26	--
		700	55	28	22	--
		710	(45)	(22)	--	--
		720	(41)	(20)	--	--
		730	(38)	(18)	--	--
		740	(36)	(16)	--	--
		750	(34)	(15)	--	--
		550	186	142	--	--
		575	162	110	--	--
X7CrNiTi18-10	1.4940	600	135	83	--	--
		625	111	65	--	--
		650	88	49	--	--

А.1-кесте (жалғасы)

Болаттың таңбалануы		Температура [a]	Ұзақ уақыт беріктік шегі[b], МПа, кезінде			
маркасының атауы	нөмірі	°С	10 000 с.	100 000 с.	200 000 с.	250 000 с.
		675	67	36	--	--
		700	49	25	--	--
		725	38	19	--	--
		750	31	14	--	--
		775	24	11	--	--
		800	20	8	--	--
		540	253	186 *	169 *	--
		550	237	172 *	156 *	--
		580	192	135 *	122 *	--
		600	166	115 *	102 *	--
X7CrNiNb18-10	1.4912	620	142	97 *	86 *	--
		650	112	74 *	64 *	--
		670	96	61	(51) *	--
		700	74		--	--
		550	230	170	150	--
		560	220	150	130	--
		570	210	140	120	--
		580	190	120	110	--
		590	170	110	100	--
		600	160	100	90	--
		610	140	92	82	--
X6CrNiTiB18-10	1.4941	620	130	84	74	--
		630	120	76	66	--
		640	110	68	60	--
		650	100	62	54	--
		660	90	56	48	--
		670	82	50	43	--
		680	74	44	40	--
		690	66	39	38	--
		700	60	35	29	--
		550	250	175	--	--
		560	235	164	--	--
		570	220	153	--	--
		580	205	142	--	--
		590	190	131	--	--
		600	175	120	--	--
		610	160	109	--	--
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	620	147	98	--	--
		630	135	88	--	--
		640	123	78	--	--
		650	111	69	--	--
		660	100	60	--	--
		670	91	52	--	--
		680	82	46	--	--
		690	73	40	--	--
		700	65	34	--	--
		500	290	215	(196)	--
		510	279	205	(186)	--
		520	267	195	(176)	--
		530	254	184	(166)	--
		540	240	172	(155)	--
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	550	225	160	(143)	--
		560	208	147	(130)	--
		570	190	133	(117)	--
		580	172	119	(105)	--
		590	155	106	(93)	--

А.1-кесте (жалғасы)

Болаттың таңбалануы		Температура [a]	Ұзақ уақыт беріктік шегі[b], МПа, кезінде			
маркасының атауы	нөмірі	°С	10 000 с.	100 000 с.	200 000 с.	250 000 с.
		600	140	95	(83)	--
		610	128	85	(74)	--
		620	118	78	(68)	--
		630	109	72	(63)	--
		640	103	67	(59)	--
		650	97	63	(55)	--
		660	91	59	(52)	--
		670	85	55	(48)	--
		680	80	52	(45)	--
		690	74	48	(41)	--
		700	69	44	(38)	--
X5NiCrAlTi31-20	1.4958+RA [c]	500	315	258	(242)	--
		510	297	241	(225)	--
		520	280	224	(207)	--
		530	262	206	(190)	--
		540	243	189	(172)	--
		550	224	171	(155)	--
		560	204	153	(138)	--
		570	184	136	(122)	--
		580	165	119	(106)	--
		590	147	104	(92)	--
		600	131	90	(80)	--
		610	117	79	(70)	--
		620	106	70	(62)	--
		630	96	62	(55)	--
		640	87	56	(49)	--
		650	80	51	(44)	--
		660	73	46	(40)	--
		670	67	42	(36)	--
		680	61	38	(33)	--
		690	55	34	(29)	--
		700	50	30	(26)	--
X8NiCrAl Ti32-21	1.4959	700	74,0	50,0	(44,0)	--
		710	68,0	45,0	(39,4)	--
		720	62,0	40,9	(35,5)	--
		730	56,0	37,4	(32,2)	--
		740	51,5	34,3	(29,3)	--
		750	47,5	31,6	(26,8)	--
		760	43,7	29,1	(24,6)	--
		770	40,5	27,0	(22,4)	--
		780	37,5	24,9	(20,7)	--
		790	35,0	23,1	(19,0)	--
		800	32,6	21,4	(17,5)	--
		810	30,4	19,8	(16,2)	--
		820	28,4	18,4	(15,1)	--
		830	26,5	17,0	(14,0)	--
		840	24,7	15,7	(13,0)	--
		850	23,0	14,4	(12,1)	--
		860	21,4	13,3	(11,2)	--
		870	19,9	12,2	(10,3)	--
		880	18,4	11,2	(9,5)	--
		890	17,0	10,3	(8,7)	--
		900	15,6	9,4	(8,0)	--
		910	14,4	8,6	(7,3)	--
		920	13,2	7,8	(6,7)	--
		930	12,1	7,1	(6,2)	--

А.1-кесте (жалғасы)

Болаттың таңбалануы		Температура [a]	Ұзақ уақыт беріктік шегі[b], МПа, кезінде			
маркасының атауы	нөмірі	°С	10 000 с.	100 000 с.	200 000 с.	250 000 с.
		940	11,1	6,4	(5,6)	--
		950	10,1	5,8	(5,0)	--
		960	9,2	5,3	(4,5)	--
		970	8,4	4,8	(4,1)	--
		980	7,7	4,4	(3,7)	--
		990	7,0	4,0	(1,3)	--
		1000	6,4	3,7	(1,0)	--
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	550	290	220	(200)	--
		560	272	202	(184)	--
		570	254	186	(166)	--
		580	237	170	(151)	--
		590	220	155	(137)	--
		600	205	141	(122)	--
		610	190	127	(113)	--
		620	174	114	(100)	--
		630	162	102	(91)	--
		640	148	92	(81)	--
		650	135	83	(73)	--
		660	122	75	(65)	--
		670	112	68	(58)	--
		680	102	61	(52)	--
		690	93	56	(46)	--
		700	84	52	(46)	--
		710	78	48	(39)	--
		720	71	45	(36)	--
		730	65	41	(34)	--
		740	58	37	(31)	--
		750	52	34	(28)	--
		760	48	31	(26)	--
		770	44	28	(24)	--
		780	41	25	(21)	--
		790	37	22	(19)	--
		800	33	20	(17)	--
X8CrNiNb16-13	1.4961	580	182	129	115	--
		590	170	119	105	--
		600	157	108	94	--
		610	145	98	85	--
		620	134	89	77	--
		630	124	80	69	--
		640	113	72	61	--
		650	103	64	53	--
		660	93	57	47	--
		670	84	50	41	--
		680	76	44	36	--
		690	70	39	31	--
		700	64	34	27	--
		710	59	30	25	--
		720	55	27	22	--
		730	51	25	19	--
		740	47	22	17	--
		750	44	20	15	--
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	580	299	209	180	--
		590	274	189	164	--
		600	250	172	147	--

А.1-кесте (жалғасы)

Болаттың таңбалануы		Температура [a)]	Ұзақ уақыт беріктік шегі[b)], МПа, кезінде			
маркасының атауы	нөмірі	°С	10 000 с.	100 000 с.	200 000 с.	250 000 с.
		610	228	156	132	--
		620	207	139	117	--
		630	189	125	105	--
		640	173	111	93	--
		650	157	98	82	--
		580	270	186	162	--
		590	246	169	147	--
		600	225	152	132	--
		610	205	136	118	--
		620	186	122	103	--
		630	169	107	91	--
		640	152	94	80	--
		650	137	83	71	--
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	660	124	75	63	--
		670	111	66	55	--
		680	100	59	49	--
		690	91	51	42	--
		700	83	44	35	--
		710	77	37	29	--
		720	70	31	24	--
		730	64	26	20	--
		740	59	23	17	--
		750	54	20	15	--
		600	241	199	183	177
		610	231	185	165	158
		620	221	167	143	134
		630	210	147	118	109 *
		640	198	122	97	90 *
		650	184	100	82	78 *
		660	167	84	72	69 *
		670	147	74	64	62 *
		680	124	66	58	56 *
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1.4982	690	102	59	52	51 *
		700	86	54	48	46 *
		710	75	49	43	42 *
		720	67	45	39	37 *
		730	61	40 *	35 *	--
		740	55	36 *	--	--
		750	51	30 *	--	--
		760	46	--	--	--
		770	42	--	--	--
		780	38	--	--	--

[a)] Салқындату шарттарын 7-кестеден қар.

[b)] Жақша ішіндегі мәндер уақыттың және/немесе жүктеменің экстраполяциялануын білдіреді; жұлдызшасы бар мәндер уақыттың экстраполяциялануын білдіреді.

[c)] +RA = Күйдірілген жағдайдағы кері кристаллдану.

В қосымшасы
(ақпараттық)

Алдыңғы редакциядан шығатын техникалық өзгерістер

В.1 Кіріспе

Осы қосымша алдыңғы редакциядағы техникалық әзгерістерді анықтау мақсатында тұтынушыларға арналған. Редакциялық әзгерістер осы қосымшаға енгізілген жоқ. Сілтемелер алдыңғы редакцияға жатады.

Осы қосымша сенімді болып табылады, бұл ретте тұтынушы әзгерістердің бар екендігіне көз жеткізуге тиіс. Тұтынушы осы стандарт пен алдыңғы редакцияның арасындағы әзгерістерді анықтау үшін толық жауаптылықта болады.

В.2 Техникалық өзгерістер

- 1 Қолданылу саласы
- 2 Нормативтік сілтемелер
- 6 Тапсырыс беруші беретін ақпарат
    - 6.2 Опциялар[5), 6), 11), 13) және21)]
    - 6.3 Тапсырыстың мысалы(6.3.1)
- 8 Талаптар
    - 8.2Химиялық құрамы (2,3 және 4-кестелер)
    - 8.3 Механикалық қасиеттері(8.3.1, 8.3.2, 8-кесте және 8.5.2)
    - 8.6 Ұштарды дайындау
- 9 Бақылау
- 9.2 Бақылау құжаттары (9.2.1)
- 10 Үлгілерді іріктеу
    - 10.1 Әнімнің сыналатын бірлігі (15-кесте)
- А қосымшасы
    - А.1
- «ZA» қосымшасы

ZA қосымшасы
(ақпараттық)

EN 10216-5:2013 пен ЕС 97/23/ЕС Директивасы негізгі талаптарының арасындағы өзара байланыс

EN 10216-5 арнайы талаптарға арналған техникалық шешімдерді қамтамасыз ету арқылы қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін 97/23/ЕС директивасы қауіпсіздігінің негізгі талаптарын қолдау мақсатында Еуропалық комиссия ЕКС мен Еуропалық Еркін Сауда Қауымдастығының мандаты бойынша дайындалды.

EN 10216-5 Директиваға байланысты Еуропалық Қоғамдастықтың Ресми Журналында цитата беріледі және ол ең болмағанда бір мүше мемлекет үшін ұлттық стандарт рәлінде жұмыс істейді, ZA.1-кестесінде кәрсетілген осы стандарттың тармақтарымен келісу осы стандарттың қолданысы саласының шегінде Директиваның Елеулі Талаптарына және Еуропалық Еркін Сауда Қауымдастығының нормаларына сәйкестік презумпциясын білдіреді.

ZA.1-кесте –EN 10216-5 пен ЕС 97/23/ЕС Директивасы негізгі талаптарының арасындағы сәйкестік
I қосымша

EN 10216 осы бәлігінің бәлімдері/тармақтары	ЕС 97/23/ЕС директивасының негізгі талаптары (ERs)	Жіктеу белгілері/Ескертпелер
8.3 және 8.4	I қосымша, 4.1 а және 4.1 б	Материалдың тиісті қасиеттері
8.2	I қосымша, 4.1 с	Ескіру
7.2 және 8.5	I қосымша, 4.1 г	Технологиялық процесс үшін жарамдылық
9 және 10	I қосымша, 4.3	Құжаттама

Назар аударыңыз: Осы стандартқа сәйкес келетін бұйым(дар)ға қатысты ЕС басқа да талаптары мен директивалары қолданылуы мүмкін.

Библиография

[1] EN ISO 9712:2012, Бұзбай жасалатын бақылау. Персоналдың біліктілігін арттыру және аттестаттау (ISO 9712:2012) (Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel (ISO 9712:2012)).

[2] EN ISO 1127, Даттанбайтын болаттан жасалған құбырлар — Мәлшерлері, шектері және ұзындық бірлігіне қабылданған масса шамалары (ISO 1127) (Stainless steel tubes - Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length (ISO 1127)).

[3] ISO 10332, Болат құбырларды бұзбай жасалатын бақылау. Жіксіз және дәнекерленген болат құбырларды (флюс арқылы доғалы дәнекерлеумен алынған құбырлардан басқа) саңылаусыздыққа автоматтандырылған ультрадыбыстық бақылау (Non-destructive testing of steel tubes – Automated ultrasonic testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for verification of hydraulic leak-tightness).

В.А қосымшасы
(ақпараттық)

В.А1-кесте – Стандарттардың халықаралық, өңірлік сілтемелік стандарттарға, шет мемлекеттердің стандарттарына сәйкестігі туралы мәліметтер

Шетелдік сілтемелік стандарттың (шетелдік құжаттың) таңбалануы	Сәйкестік дәрежесі	Тиісті мемлекеттік стандарттың таңбалануы және атауы
EN 10020:2000, Definition and classification of grades of steel (Болат маркаларын анықтау және жіктеу).	IDT	ҚР СТ EN 10020-2012 Болат. Болат маркаларын анықтау және жіктеу.
EN 10021:2006, General technical delivery conditions forsteel products (Болат және шойын бұйымдарын жеткізуге қойылатын жалпы техникалық талаптар).	IDT	ҚР СТ EN 10021-2015* Болат және болаттан жасалған бұйымдар. Жеткізудің негізгі техникалық шарттары
EN 10027-1:2005, Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Болат. Белгілеу жүйелері. 1-бөлім. Болаттың атауы. Негізгі символдары).	IDT	ҚР СТ EN 10027-1-2012 Болаттарды таңбалау жүйесі. 1-бөлім. Болаттардың атауы.
EN 10027-2:2015, (Designation systems for steels - Part 2: Numerical system (Болат. Болаттар үшін белгілеу жүйелері – 2-бөлім: Нөмірлеу жүйесі).	IDT	ҚР СТ EN 10027-2-2012 Болаттарды таңбалау жүйесі. 2-бөлім. Нөмірлеу жүйесі.
EN 10052:2004, Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products (Темір қорытпаларынан жасалған бұйымдар. Термоөңдеу бойынша терминдер сөздігі)	IDT	ҚР СТ EN 10052-2013 Қара металдардан жасалған әнімдерді термоөңдеу. Терминдер мен анықтамалар
EN 10168:2004, Steelproducts – Inspection documents – List of information and description (Болаттан жасалған бұйымдар. Қабылдаулық бақылау актілері. Ақпараттар тізбесі және сипаттама)	IDT	ҚР СТ EN 10168-2012 Болаттан жасалған бұйымдар. Қабылдаулық бақылау актілері. Ақпараттар тізбесі және сипаттама)
EN 10204:2004, Metallic products - Types of inspection documents (Металл бұйымдар. Бақылау құжаттарының түрлері)	IDT	ҚР СТ EN 10204-2012 Металл бұйымдар. Қабылдаулық бақылау құжаттарының 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 бұйымдары. Механикалық сынақтар үшін сыналатын үлгілердің орналасуы және оларды дайындау (ISO 377:2013)).	IDT	ҚР СТ ИСО 377-2011 Болат және болат бұйымдары. Фрагменттер мен үлгілердің орналасуы және оларды механикалық сынақтар үшін дайындау.
EN ISO 6892-1:2009, Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature (ISO 6892-1:2009) (Металл материалдар. Созылуға сынау. 2-бөлім. Бөлме температурасы кезінде сынау әдісі).	IDT	ҚР СТ ИСО 6892-1-2010 Металл материалдар. Созылуға сынау. 1-бөлім. Бөлме температурасы кезінде сынау.
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 анықтау үшін үлгілер іріктеу және дайындау (ISO 14284:1996)).	IDT	ҚР СТ ИСО 14284-2011 «Шойын және болат.Химиялық құрамын анықтау үшін үлгілер іріктеу және дайындау»

* *- жариялануға жатады*

ӘОЖ 641.714.018.8 **МСЖ 23.040.10**

Түйін сөздер: құбырлар, жіксіз болат құбырлар, тоттанбайтын болаттар, бұзбай жасалатын бақылау, жеткізу шарттары

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубы стальные бесшовные для работы под давлением

Технические условия поставки
Часть 5

ТРУБЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

СТ РК EN 10216-5-2015

(EN 10216-5-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes, IDT)

Настоящий национальный стандарт является идентичным осуществлением европейского стандарта EN 10216-5:2013 и принят с разрешения CEN, по адресу: пр. Марникс 17, B-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 от № 248-од от «30» ноября 2015 года

3 Настоящий стандарт идентичен стандарту EN 10216-5-2013 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 5: Stainless steel tubes, (Трубы стальные бесшовные для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 5. Трубы из нержавеющей стали)

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

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

Перевод с английского языка (en).

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 ссылочным международным стандартам, приведены в дополнительном Приложении В.А

Степень соответствия – идентичная (IDT).

4 В настоящем стандарте реализованы положения Законов Республики Казахстан: «О техническом регулировании» и «О языках в Республике Казахстан»

5 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ **2022 год**
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ **5 лет**

6 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	Обозначения	3
5	Классификация и обозначение стали	3
6	Информация, предоставляемая заказчиком	4
7	Процесс производства	5
8	Требования	7
9	Контроль	23
10	Отбор образцов	25
11	Методы испытаний	26
12	Маркировка	30
13	Обработка и упаковка	31
	Приложение А *(информационное)* Справочные данные по значениям предела длительной прочности аустенитных сталей с отпуском на твердый раствор	32
	Приложение В *(информационное)* Технические изменения от предыдущей редакции	37
	Приложение ZA *(информационное)* Взаимосвязь между EN 10216-5 и основными требованиями Директивы ЕС 97/23/ЕС	38
	Библиография	39
	Приложение В.А	40

Введение

Настоящий стандарт состоит из следующих частей под общим названием «Трубы стальные бесшовные для работы под давлением»:

- Часть 1: Трубы из нелегированной стали с заданными свойствами при комнатной температуре;
- Часть 2: Трубы из нелегированной и легированной стали с заданными свойствами при повышенной температуре;
- Часть 3: Трубы из легированной мелкозернистой стали;
- Часть 4: Трубы из нелегированной и легированной стали с заданными свойствами при пониженной температуре;
- Часть 5:Трубы из нержавеющей стали.

Серия европейских стандартов также распространяется на трубы для использования под давлением EN10217.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубы стальные бесшовные для работы под давлением

Технические условия поставки
Часть 5

ТРУБЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Дата введения 2017-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические условия поставки бесшовных труб круглого сечения, изготовленных из аустенитной (в том числе жаропрочной) и аустенитно-ферритной нержавеющих сталей, которые применяются под давлением и в целях обеспечения коррозионной стойкости при температуре в стандартных условиях, а также при низких и высоких температурах в двух видах испытания.

Примечание - после публикации настоящего стандарта в Официальном журнале Европейского союза (OJEU) в соответствии с Директивой 97/23/ЕС презумпция соответствия обязательным требованиям к безопасности (ESR) Директивы 97/23/ЕС ограничивается техническими данными материалов настоящего стандарта и не предполагает пригодности материала для конкретной единицы оборудования. Как следствие, оценка технических данных, приведенных в настоящем стандарте на материалы, относительно проектных требований данной конкретной единицы оборудования на соответствие обязательным требованиям к безопасности, приведенным в Директиве ЕС о напорном оборудовании, выполняется проектировщиком или производителем напорного оборудования; также необходимо принимать во внимание последующие производственные процессы, способные повлиять на свойства основных материалов.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные 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 10028-7:2007 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 7: Stainless steels (Прокат плоский стальной для сосудов, работающих под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали).

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

EN 10088-1:2005 Stainless steels - Part 1: List of stainless steels (Нержавеющие стали. Часть 1. Перечень нержавеющих сталей).

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 10261:2003 Iron and steel – Review of available methods of chemical analysis (Сталь и чугун. Обзор имеющихся методов химического анализа).

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 (ISO 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 (ISO 377:2013)).

EN ISO 643:2012 Steels - Micrographic determination of the apparent grain size (ISO 643) (Стали. Микрографическое определение видимого размера зерна (ISO 643)).

EN ISO 2566-2:2004 Steel - Conversion of elongation values - Part 2: Austenitic steels (ISO 2566-2) (Сталь. Таблицы перевода величин относительного удлинения. Часть 2. Аустенитные стали (ISO 2566-2)).

EN ISO 3651-2:1998, Determination of resistance to intergranular corrosion of stainless steels - Part 2: Ferritic, austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels - Corrosion test in media containing sulfuric acid (ISO 3651-2:1998) (Стали нержавеющие. Определение стойкости к межкристаллитной коррозии. Часть 2. Ферритные, аустенитные и ферритно-аустенитные (дуплекс) нержавеющие стали. Коррозионное испытание в среде, содержащей серную кислоту (ISO 3651-2:1998)).

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 (ISO 6892-2:2011)).

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

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

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

EN ISO 8496:2013 Metallic materials – Tube – Ring tensile test (ISO 8496) (Материалы металлические. Трубы. Испытание на разрыв (ISO 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 (ISO 10893-1)).

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 (ISO 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 (ISO 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 (ISO 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 термины по EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

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

Примечание - работодателем может быть либо изготовитель труб, либо сторонние организации, предоставляющие услуги по неразрушающему контролю.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применяются обозначения по EN 10266, а также следующие обозначения:

ТС - вид испытаний.

Примечание - дополнительно по обозначениям условий поставки см. таблицу 1.

5 Классификация и обозначение стали

5.1 Классификация

Согласно системе классификации по EN 10020, марки стали классифицируются следующим образом:

- аустенитные стали (коррозионно-стойкие или жаростойкие стали);
- аустенитно-ферритные стали.

Дополнительную информацию см. EN 10088-1.

5.2 Обозначение стали

5.2.1 Для труб, указанных в настоящем стандарте, обозначение марки стали состоит из:

- номера настоящего стандарта;
- наименования марки стали в соответствии с EN 10027-1;

или

- номера стали, приписанный в соответствии с EN 10027-2.

6 Информация, предоставляемая заказчиком

6.1 Обязательная информация

Следующая информация должна предоставляться заказчиком при запросе или размещении заказа:

a) количество (масса или общая длина или номер);

b) наименование «труба»;

c) размеры (наружный диаметр D и толщина стенки T) (см. 8.8.1);

d) обозначение марки стали в соответствии с настоящим стандартом (см. 5.2);

e) вид испытания (ТС) (см. 9.3).

6.2 Опции

В настоящем стандарте указывается количество опций, которые перечислены 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) Данные о процессе производства стали (см. 7.1);

2) условие поставки (см. 7.2.4);

3) указанный диапазон содержания серы (см. таблицу 2, сноска b);

4) анализ продукции (см. 8.2.2);

5) дополнительные проверки механических свойств образцов, подвергшихся дополнительной термообработке (см. 8.3.1);

6) проверка ударной энергии при температуре в стандартных условиях (см. 8.3.1);

7) механические свойства при температуре в стандартных условиях труб из аустенитной коррозионно-стойкой стали с толщиной стенки более 60 мм (см. таблицу 6, сноска a);

8) механические свойства при температуре в стандартных условиях труб из аустенитной жаростойкой стали с толщиной стенки более 50 мм (см. таблицу 7, сноска a);

9) проверка условного предела текучести $R_p0,2$ или $R_p1,0$ при повышенных температурах (см. 8.3.2.1);

10) значения условного предела текучести при повышенных температурах труб из аустенитной коррозионно-стойкой стали с толщиной стенки более 60 мм (см. таблицу 9, сноска a);

11) проверка ударной энергии при низкой температуре (см. 8.3.3);

12) испытание на межкристаллитную коррозию (см. 8.4);

13) выбор метода испытания на герметичность (см. 8.5.2.1);

14) неразрушающий контроль для труб вида испытаний 2 с заданным наружным диаметром, меньшим или равным 101,6 мм, и заданной толщиной стенки, меньшей или равной 5,6 мм, на наличие продольных дефектов (см. 8.5.2.2);

15) неразрушающий контроль для труб вида испытаний 2 на наличие поперечных дефектов (см. 8.5.2.2);

16) неразрушающий контроль для труб вида испытаний 2 с указанной толщиной стенки более 40 мм на наличие ламинарных дефектов на концах труб

(см. 8.5.2.2);

17) особая подготовка концов (см. 8.7);

18) точная длина (см. 8.8.3);

19) калиброванные торцы труб для трубы с D > 219,1 мм (см. таблицу 12);

20) классы допуска D 4 и T 4 для труб, подвергающихся обработке в холодном состоянии (см. таблицу 13);

21) сертификат соответствия 3.2, отличный от типового документа (см. 9.2.1);
22) испытание давлением на гидростатическую герметичность (см. 11.6.1);
23) измерение толщины стенки на удалении от концов (см. 11.7);
24) дополнительная маркировка (см. 12.2);
25) специальная защита (см. 13).

6.3 Пример заказа

6.3.1 Пример 1

2000 м горячекатаных бесшовных труб, очищенных от окалины, изготовленных из стали марки X2CrNi19-11, с наружным диаметром 168,3 мм и толщиной стенки 4,5 мм, в соответствии с настоящим стандартом, с классами допуска D 2 и T 2, труб вида испытаний 1, с сертификатом соответствия 3.1 в соответствии с EN 10204:

Пример - 2000 м - Труба HFD - 168,3 X 4,5 - EN 10216-5 - X2CrNi19-11 - TC 1.

6.3.2 Пример 2

300 м холоднокатаных бесшовных труб, очищенных от окалины, изготовленных из стали марки 1.4301, с наружным диаметром 42,4 мм и толщиной стенки 2,6 мм, в соответствии с настоящей частью EN 10216, с классами допуска D 3 и T 3, вид испытаний 2, с испытанием на межкристаллитную коррозию (EN ISO 3651-2:1998, метод A), с проверкой условного предела текучести при 300 °C, неразрушающим контролем для обнаружения продольных и поперечных дефектов с сертификатом соответствия 3.2 в соответствии с EN 10204:

Пример - 300 м - Труба CFD - 42,4 X 2,6 - EN 10216-5 - 1.4301 - TC 2 - Опция 9: 300 °C - Опция 12: A - Опция 14 - Опция 15 - Опция 21: 3.2.

7 Процесс производства

7.1 Производство стали

Процесс производства стали выполняется на усмотрение изготовителя, но см. опцию 1.

Опция 1: *Покупатель должен быть проинформирован об используемом процессе производства стали. Процесс должен быть указан в акте приемочного контроля.*

7.2 Производство труб и условия поставки

7.2.1 Все мероприятия по неразрушающему контролю должны проводиться квалифицированным и компетентным персоналом 1, 2 и/или 3 уровня допуска, уполномоченным 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 изготавливаются по бесшовной технологии и могут быть горячекатаными или холоднодеформированными на усмотрение изготовителя. Термины «горячекатаный» и «холоднодеформированный» относятся к состоянию трубы до ее термической обработки в соответствии с 7.3.3.

Процесс производства стали выполняется на усмотрение изготовителя, но см. опцию 2.

7.2.3 Трубы должны поставляться в состоянии после отжига на твердый раствор по всей длине:

- в состоянии стандартной термообработки;
- в состоянии отжига на твердый раствор, полученном непосредственно экструзией и последующим охлаждением, при этом механические свойства, коррозионная стойкость и прочие характеристики должны быть в соответствии с настоящим стандартом. Все заданные механические свойства должны быть сохранены также и после последующей термообработки (отжиг на твердый раствор).

Обработка на твердый раствор должна состоять из равномерного нагревания труб до температуры в пределах диапазона, указанного в таблицах 6, 7 и 8 для рассматриваемой марки стали, и быстрого охлаждения.

7.2.4 Трубы должны поставляться при соответствующих условиях, указанных в таблице 1.

Выбор метода испытаний осуществляется на усмотрение изготовителя, если не указана опция 2.

Опция 2: *Условия поставки определяются покупателем.*

Таблица 1 – Условия поставки[a)]

Обозначение [b)]	Тип условия поставки	Состояние поверхности
HFD	Горячекатаная с термообработкой и очисткой от окалины	С чистой металлической поверхностью
CFD	Холоднодеформированная с термообработкой и очисткой от окалины	С чистой металлической поверхностью
CFA	Холоднодеформированная со светлым отжигом	С блестящей металлической поверхностью
CFG	Холоднодеформированная с термообработкой и шлифовкой	Очистка до блестящей металлической поверхности со шлифовкой, тип и степень шероховатости должны быть согласованы на этапе запроса и размещения заказа [c)]
CFP	Холоднодеформированная с термообработкой и полировкой	Очистка до блестящей металлической поверхности с полировкой, тип и степень шероховатости должны быть согласованы на этапе запроса и размещения заказа [c)]

[a)] Сочетания различных условий могут согласовываться на этапе запроса и размещения заказа.

[b)] Обозначения и аббревиатуры для типа условия. Пример: CFD = Холоднодеформированная с очисткой от окалины.

[c)] В запросе и заказе должно быть указано, распространяется ли требование к степени шероховатости отдельно к внутренней или к наружной поверхности трубы, либо как к внутренней, так и к наружной поверхности.

8 Требования

8.1 Общие

При поставке на условиях, указанных в 7.2.4, и проверенных согласно разделам 9, 10 и 11, трубы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

8.2 Химический состав

8.2.1 Химический состав плавки

Химический состав плавки, указанный изготовителем, должен соответствовать требованиям таблицы 2 или таблицы 3 на аустенитные стали и таблицы 4 на аустенитно-ферритные стали.

Опция 3: *(см. таблицу 2).*

При сварке труб, производимых в соответствии с настоящим стандартом, учитывается тот факт, 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 4: *Анализ продукции для труб должен быть предоставлен.*

Таблица 5 устанавливает допустимые отклонения в результатах анализа продукции от указанных пределов по химическому составу плавки, приведенных в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 - Химический состав (общий анализ)[a] аустенитной коррозионно-стойкой стали, в % по массе

Марка стали		C макс.	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Другие
Наименование марки стали	Номер стали													
X2CrNi18-9	1.4307	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	17,5 до 19,5	-	-	-	8,0 до 10,0[c]	-	-
X2CrNi19-11	1.4306	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	18,0 до 20,0	-	-	-	10,0 до 12,0[d]	-	-
X2CrNiN18-10	1.4311	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	0,12 до 0,22	17,0 до 19,5	-	-	-	8,5 до 11,5	-	-
X5CrNi18-10	1.4301	0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	17,0 до 19,5	-	-	-	8,0 до 10,5	-	-
X6CrNiTi18-10	1.4541	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	-	17,0 до 19,0	-	-	-	9,0 до 12,0[d]	5×C - 0,70	-
X6CrNiNb18-10	1.4550	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	-	17,0 до 19,0	-	-	10×C - 1,00	9,0 до 12,0[d]	-	-
X1CrNi25-21	1.4335	0,020	≤ 0,25	≤ 2,00	0,025	0,010	≤ 0,10	24,0 до 26,0	-	≤ 0,20	-	20,0 до 22,0	-	-
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	16,5 до 18,5	-	2,0 до 2,5	-	10,0 до 13,0[e]	-	-
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	16,5 до 18,5	-	2,0 до 2,5	-	10,0 до 13,0	-	-
X1 CrNiMoN25-22-2	1.4466	0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,025	0,010	0,10 до 0,16	24,0 до 26,0	-	2,00 до 2,50	-	21,0 до 23,0	-	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	-	16,5 до 18,5	-	2,00 до 2,50	-	10,5 до 13,5[c]	5×C - 0,70	-
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	-	16,5 до 18,5	-	2,00 до 2,50	10×C - 1,00	10,5 до 13,5	-	-
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	0,12 до 0,22	16,5 до 18,5	-	2,50 до 3,0	-	11,0 до 14,0[d]	-	-
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	0,05	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	16,5 до 18,5	-	2,50 до 3,0	-	10,5 до 13,0[d]	-	-
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015[b]	≤ 0,10	17,0 до 19,0	-	2,50 до 3,0	-	12,5 до 15,0	-	-
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	0,12 до 0,22	16,5 до 18,5	-	4,0 до 5,0	-	12,50 до 14,5	-	-
X1NiCrMoCu31 -27-4	1.4563	0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	0,010	≤ 0,10	26,0 до 28,0	0,70 до 1,50	3,0 до 4,0	-	30,0 до 32,0	-	-
X1 NiCrMoCu25-20-5	1.4539	0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	0,010	≤ 0,15	19,0 до 21,0	1,20 до 2,00	4,0 до 5,0	-	24,0 до 26,0	-	-

Окончание таблицы 2

Марка стали														
Наименование марки стали	Номер стали	C макс.	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Другие
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	0,020	≤ 0,70	≤ 1,00	0,030	0,010	0,18 до 0,25	19,5 до 20,5	0,50 до 1,00	6,0 до 7,0	-	17.5 до 18,5	-	-
X1 NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	0,020	≤ 0,50	≤ 1,00	0,030	0,010	0,15 до 0,25	19,0 до 21,0	0,50 до 1,50	6,0 до 7,0	-	24,0 до 26,0	-	-
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	0,030	≤ 0,70	≤ 1,00	0,020	0,015	-	20,0 до 23,0	-	-	-	32,0 до 35,0	8×(C+N) до 0,60	Al: 0,15 до 0,45

[a] Элементы, не указанные в данной таблице, не должны добавляться в сталь без согласия покупателя, за исключением добавления элементов для завершения плавки. Применяются все необходимые меры предосторожности во избежание добавления таких элементов из лома и от других материалов, использованных при производстве и способных привести к ухудшению механических свойств и непригодности стали.

[b] По согласованию, для изделий, подвергающихся механической обработке, допускается контролируемое содержание серы от 0,015 % до 0,030 % при условии, что это не повлияет на стойкость к коррозии при предполагаемом использовании.

Опция 3: *Указывается содержание серы 0,015 - 0,030 %.*

[c] Если в силу особых причин, например, горячей деформируемости, необходимо минимизировать содержание дельта-феррита или для достижения низкой проницаемости, максимальное содержание никеля допускается увеличить на 0,50 %.

[d] Если в силу особых причин, например, горячей деформируемости, необходимо минимизировать содержание дельта-феррита или для достижения низкой проницаемости, максимальное содержание никеля допускается увеличить на 1,00 %.

[e] Если в силу особых причин, например, горячей деформируемости, необходимо минимизировать содержание дельта-феррита или для достижения низкой проницаемости, максимальное содержание никеля допускается увеличить на 1,50 %.

Таблица 3 - Химический состав (общий анализ) [a] аустенитной жаропрочной стали, в % по массе

Марка стали		C	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Другие
Наименование марки стали	Номер стали													
X6CrNi18-10	1.4948	0,04 - 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	17.0 до 19.0	-	-	-	8.0 до 11.0	-	-
X7CrNiTi18-10	1.4940	0,04 - 0,08	≤ 1,00	≤2,00	0,040	0,015	≤ 0,10	17.0 до 19.0	-	-	-	9.0 до 13.0	5×(C+N) до 0,80	
X7CrNiNb18-10	1.4912	0,04 - 0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	0,040	0,015	≤ 0,10	17.0 до 19.0	-	-	10×C до 1,20	9.0 до 12.0		
X6CrNiTiB18-10	1.4941	0,04 - 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	-	17.0 до 19.0	-	-	-	9.0 до 12.0	5×C до 0,80	B: 0,0015 до 0,005 0
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	0,04 - 0,08	≤ 0,75	≤ 2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	16.0 до 18.0	-	2,00 до 2,50		12.0 до 14.0	-	-
X5NiCrAlTi31 -20 (+RA) [b]	1.4958(+RA)	0,03 - 0,08	≤ 0,70	≤ 1,50	0,015	0,010	-	19.0 до 22.0	≤ 0,50	-	≤ 0,10	30,0 до 32,5	0,20 до 0,50	Al: 0,20 до 0,50 Al+Ti: ≤ 0,70 Co: ≤ 0,5 Ni+Co = 30,0 до 32,5
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	0,05 - 0,10	≤ 0,70	≤ 1,50	0,015	0,010	-	19.0 до 22.0	≤ 0,50	-	-	30.0 до 34.0	0,25 до 0,65	Al: 0,20 до 0,65
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	≤ 0,04	≤ 0, 75	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10 до 0,18	16.0 до 18.0	-	2.00 до 3.0	-	12.0 до 14.0	-	B: 0,001 5 до 0,005 0
X8CrNiNb16-13	1.4961	0,04 - 0,10	0,30 - 0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	-	15.0 до 17.0	-	-	10×C до 1,20	12.0 до 14.0	-	-
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	0,04 - 0,10	0,30 - 0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	0,06 до 0,14	15.5 до 17.5	-	1,10 до 1,50	10×C до 1,20	12.5 до 14.5	-	V: 0,60 до 0,85
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	0,04 - 0,10	0,30 - 0,60	≤ 1,50	0,035	0,015	-	15.5 до 17.5	-	1,60 до 2,00	10×C до 1,20[c]	15.5 до 17.5	-	-
X10CrNi MoMnNbVB15-10-1	1.4982	0,06 - 0,15	0,20 - 1,00	5,50 - 7,00	0,035	0,015	-	14.0 до 16.0	-	0,80 до 1,20	0,75 до 1,25	9.0 до 11.0	-	V: 0,15 до 0,40 B 0,003 до 0,009

[a] Элементы, не указанные в данной таблице, не должны добавляться в сталь без согласия покупателя, за исключением добавления элементов для завершения плавки. Принимаются все необходимые меры предосторожности во избежание добавления таких элементов из лома и от других материалов, использованных при производстве и способных привести к ухудшению механических свойств и непригодности стали.

[b] Рекристаллизация в отожженном состоянии.

[c] Включая Ta.

Таблица 4 - Химический состав (анализ плавки)[a)] аустенитно-ферритных сталей, в % по массе

Марка стали		C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Cu	Mo	Ni	Другие
Наименование марки стали	Номер стали	макс.			макс.	макс.						
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,10 до 0,22	21,0 до 23,0	-	2,50 до 3,5	4,5 до 6,5	-
X2CrNiMoSi 18-5-3	1.4424	0,030	1,40 до 2,00	1,20 до 2,00	0,035	0,015	0,05 до 0,10	18,0 до 19,0	-	2,50 до 3,0	4,5 до 5,2	-
X2CrNiN23-4	1.4362	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,05 до 0,20	22,0 до 24,0	0,10 до 0,60	0,10 до 0,60	3,5 до 5,5	-
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,035	0,015	0,20 до 0,35	24,0 до 26,0	-	3,00 до 4,5	6,0 до 8,0	-
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0,030	≤ 0,70	≤ 2,00	0,035	0,015	0,15 до 0,30	24,0 до 26,0	1,00 до 2,50	2,70 до 4,0	5,5 до 7,5	-
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0,030	≤ 1,00	≤ 1,00	0,035	0,015	0,20 до 0,30	24,0 до 26,0	0,50 до 1,00	3,00 до 4,0	6,0 до 8,0	W: 0,50 до 1,00

[a)] Элементы, не указанные в данной таблице, не должны добавляться в сталь без согласия покупателя, за исключением добавления элементов для завершения плавки. Принимаются все необходимые меры предосторожности во избежание добавления таких элементов из лома и от других материалов, использованных при производстве и способных привести к ухудшению механических свойств и непригодности стали.

Таблица 5 - Допустимые отклонения данных анализа продукции от пределов, указанных для химического состава плавки в таблицах 2, 3 и 4

Элемент	Предельное значение для общего анализа в соответствии с таблицами 2, 3 и 4 % от массы	Допустимое отклонение анализируемого продукта[a)], % по массе
Углерод	≤ 0,030	+ 0,005
	> 0,030 до ≤ 0,15	± 0,01
Кремний	≤ 2,00	± 0,05
Марганец	≤ 1,00	+ 0,03
	> 1,00 до ≤ 2,00	± 0,04
	> 2,00 до ≤ 7,00	± 0,10
Фосфор	≤ 0,030	+ 0,003
	> 0,030 до ≤ 0,040	+ 0,005
Сера	≤ 0,015	+ 0,003
	> 0,015 до ≤ 0,030	+0,005
Азот	≤ 0,35	± 0,01
Алюминий	≤ 0,65	± 0,10
Бор	> 0,0015 до ≤ 0,0090	± 0,000 3
Хром	> 14,0 до ≤ 20,0	± 0,20
	>20,0 до ≤ 28,0	± 0,25
Кобальт	≤ 0,50	+ 0,10
Медь	≤ 1,00	± 0,07
	> 1,00 до ≤ 2,50	± 0,10
Молибден	≤ 0,60	± 0,03
	> 0,60 до ≤ 1,75	± 0,05
	> 1,75 до ≤ 7,0	± 0,10
Ниобий	≤ 1,25	± 0,05
Никель	> 3,5 до ≤ 5,0	± 0,07
	> 5,0 до ≤ 10,0	± 0,10
	> 10,0 до ≤ 20,0	± 0,15
	>20,0 до ≤35,0	± 0,20
Титан	≤ 0,80	± 0,05
Ванадий	≤ 0,85	± 0,03
Вольфрам	≤ 1,00	± 0,05

[a)] Если при проведении анализа продукции для одной плавки, содержание отдельных установленных элементов выходит за допустимые пределы химического состава, определенные для анализа плавки, допускается превышение максимального значения или не соответствие минимальному значению.

8.3 Механические свойства

8.3.1 При температуре в стандартных условиях

Механические свойства труб при температуре в стандартах условиях должны соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 6, 7 и 8, а также в разделе 11.

Дополнительная термическая обработка проводится после поставки труб. При размещении заказа покупатель вправе запросить дополнительные испытания образцов, прошедших дополнительную термическую обработку или отличающуюся от указанных в таблицах 6, 7 и 8. Термическая обработка образцов и механические свойства, полученные в результате испытаний, согласовываются покупателем и изготовителем при размещении заказа.

Опция 5: *Проводится дополнительная проверка механических свойств образцов, прошедших дополнительную термическую обработку.*

Опция 6: *Проверка ударной энергии проводится при температуре в стандартных условиях (см. таблицы 6, 7 и 8).*

Опция 7: *(см. таблицу 6, примечание а).*

Опция 8: *(см. таблицу 7, примечание а).*

8.3.2 При повышенной температуре

8.3.2.1 Условный предел текучести

Минимальные значения условного предела текучести $R_{p0,2}$ и $R_{p1,0}$ при повышенных температурах представлены в таблицах 9, 10 и 11.

Опция 9: *Значения условного предела текучести $R_{p0,2}$ или $R_{p1,0}$ (для аустенитно-ферритных сталей из таблицы 11 применяется только $R_{p0,2}$) должны быть проверены. Температура проведения проверочных испытаний согласовывается при размещении заказа.*

Опция 10: *(см. таблицу 9, примечание а).*

8.3.2.2 Предел длительной прочности

Значения предела длительной прочности указаны в приложении А.

Примечание - марки стали, не указанные в таблице А.1, не предназначены для использования в диапазоне деформации.

8.3.3 При низкой температуре

Значения ударной энергии при определенных низких температурах должны соответствовать требованиям таблиц 6 и 8.

Опция 11: *Проводится проверка ударной энергии при низких температурах.*

Таблица 6 - Механические свойства аустенитных коррозионно-стойких сталей с толщиной стенки до 60 мм[a)] с отпуском на твердый раствор (+AT) и сведения о межкристаллитной коррозии[b)]

Марка стали		Свойства при растяжении при температуре в стандартных условиях[c]					Свойства сопротивления ударным нагрузкам [c]			Условия при стандартной термической обработке		Стойкость к межкристаллитной коррозии	
		Условный предел текучести		Предел прочности при растяжении	Удлинение		Минимальная средняя поглощенная энергия KV_2 Дж						
		$R_{p0,2}$, мин.	$R_{p1,0}$, мин.	R_m	A мин. (%)		при темп. в стандартных условиях		при - 196 °C	Температура раствора [d)] °C	Остывание в [e)]	f	Метод по EN ISO 3651-2
Наименование марки стали	Номер стали	МПа	МПа	МПа	l	t	l	t	t				
X2CrNi18-9	1.4307	180	215	460 до 680	40	35	100	60	60	1 000 до 1 100	w, a	да	A
X2CrNi19-11	1.4306	180	215	460 до 680	40	35	100	60	60	1 000 до 1 100	w, a	да	A
X2CrNiN18-10	1.4311	270	305	550 до 760	35	30	100	60	60	1 000 до 1 100	w, a	да	A
X5CrNi18-10	1.4301	195	230	500 до 700	40	35	100	60	60	1 000 до 1 100	w, a	да [g)]	A
X6CrNiTi18-10 (холодная отделка)	1.4541	200	235	500 до 730	35	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X6CrNiTi18-10 (горячая отделка)	1.4541	180	215	460 до 680	35	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X6CrNiNb18-10	1.4550	205	240	510 до 740	35	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X1 CrNi25-21	1.4335	180	210	470 до 670	35	30	100	60	60	1 030 до 1 110	w, a	да	A
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	190	225	490 до 690	40	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	205	240	510 до 710	40	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да [g)]	A
X1 CrNiMoN25-22-2	1.4466	260	295	540 до 740	40	30	100	60	60	1 070 до 1 150	w, a	да	A или B
X6CrNiMoTi17-12-2 (холодная отделка)	1.4571	210	245	500 до 730	35	30	100	60	-	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X6CrNiMoTi17-12-2 (горячая отделка)	1.4571	190	225	490 до 690	35	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	215	250	510 до 740	35	30	100	60	-	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	295	330	580 до 800	35	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A

Окончание таблицы 6

Марка стали		Свойства при растяжении при температуре в стандартных условиях [c]					Свойства сопротивления ударным нагрузкам [c]			Условия при стандартной термической обработке		Стойкость к межкристаллитной коррозии	
		Условный предел текучести		Предел прочности при растяжении	Удлинение		Минимальная средняя поглощенная энергия KV_2 Дж						
		$R_{p0,2}$, мин.	$R_{p1,0}$, мин.	R_m	A мин. (%)		при темп. в стандартных условиях		при -196 °C	Температура раствора [d] °C	Остывание в [e]	f	Метод по EN ISO 3651-2
Наименование марки стали	Номер стали	МПа	МПа	МПа	l	t	l	t	t				
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	205	240	510 до 710	40	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да [g]	A
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	190	225	490 до 690	40	30	100	60	60	1 020 до 1 120	w, a	да	A
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	285	315	580 до 800	35	30	100	60	60	1 060 до 1 140	w, a	да	A
X1 NiCrMoCu31 -27-4	1.4563	215	245	500 до 750	40	35	120	90	60	1 070 до 1 150	w, a	да	B или C
X1 NiCrMoCu25-20-5	1.4539	230	250	520 до 720	35	30	120	90	60	1 060 до 1 140	w, a	да	C
X1 CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	300	340	650 до 850	35	30	100	60	60	1 140 до 1 200	w, a	да	C
X1NiCrMoCu N25-20-7	1.4529	270	310	600 до 800	35	30	100	60	60	1 120 до 1 180	w, a	да	C
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	180	210	450 до 700	35	30	120	90	60	950 до 1 050	w, a	да	A

[a] Механические свойства труб с толщиной стенки более 60 мм согласовываются на этапе запроса и размещения заказа. ***Опция 7:*** *Для труб с толщиной стенки более 60 мм применяются согласованные механические свойства.*

[b] Данные о необходимых проверках и испытаниях сведены в таблице 15.

[c] l = продольный; t = поперечный.

[d] Макс. температуры указаны исключительно для справки.

[e] w = вода; a = воздух; достаточно быстрое остывание.

[f] При испытаниях в соответствии с EN ISO 3651-2 (соответствующий метод - A, B или C, (указанный)) до предельных температур, указанных в последнем столбце таблицы 9.

[g] В состоянии при поставке. (Как правило, не применяется в сенсибилизированном состоянии).

Таблица 7 - Механические свойства аустенитных жаропрочных сталей с толщиной стенки до 50 мм [a] с отпуском на твердый раствор (+AT) и сведения о межкристаллитной коррозии [b]

Марка стали		Свойства при растяжении при температуре в стандартных условиях [c]					Свойства сопротивления ударным нагрузкам при температуре в стандартных условиях [c]		Условия при стандартной термической обработке		Стойкость к межкристаллитной коррозии	
		Условный предел текучести		Предел прочности при растяжении	Удлинение		Минимальная средняя поглощенная энергия KV_2		Температура раствора [d] °C	Остывание в [e]	f	Метод по EN ISO 3651-2
		$R_{p0,2}$, мин.	$R_{p1,0}$, мин.	R_m	A мин.(%)		Дж					
Наим. марки стали	Номер стали	МПа	МПа	МПа	l	t	l	t				
X6CrNi18-10	1.4948	185	225	500 до 700	40	30	100	60	1 000 до 1 080	w, a	нет	A
X7CrNiTi18-10	1.4940	190	220	510 до 710	35	30	100	60	1 100 до 1 150	w, a	нет	A
X7CrNiNb18-10	1.4912	205	240	510 до 710	40	30	100	60	1 070 до 1 125	w, a	нет	A
X6CrNiTiB18-10	1.4941	195	235	490 до 680	35	30	100	60	1 070 до 1 150	w, a	нет	A
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	205	245	490 до 690	35	30	100	60	1 020 до 1 100	w, a	нет	A
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	170	200	50 до 750	35	30	120	80	1 150 до 1 200	w, a	нет	A
X5NiCrAlTi31-20 + RA	1.4958+RA	210	240	500 до 750	35	30	120	80	920 до 1 000 [g]	w,a	нет	A
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	170	200	500 до 750	35	30	120	80	1 150 до 1 200 [h]	w, a	нет	A
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	260	300	550 до 750	35	30	120	80	1 020 до 1 100	w, a	нет	A
X8CrNiNb16-13	1.4961	205	245	510 до 690	35	22	100	60	1 050 до 1 100	w, a	нет	A
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	255	295	540 до 740	30	20	60	40	1 100 до 1 150 [i]	w, a	нет	A
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	215	255	530 до 690	35	22	100	60	1 050 до 1 100	w,a	нет	A
X10CrNi MoMnNbVB15-10-1	1.4982	220	270	540 до 740	35	30	100	60	1 050 до 1 150	w, a	нет	A

[a] Механические свойства труб с толщиной стенки более 50 мм согласовываются на этапе запроса и размещения заказа. ***Опция 8**: Для труб с толщиной стенки более 50 мм применяются согласованные механические свойства.*

[b] Данные о необходимых проверках и испытаниях сведены в таблице 15.

[c] l = продольный; t = поперечный.

[d] Максимальные температуры указаны исключительно для справки.

[e] w = вода; a = воздух; достаточно быстрое остывание.

[f] При испытаниях в соответствии с EN ISO 3651-2 (соответствующий метод - A, B или C, (указанный)) до предельных температур, указанных в последнем столбце таблицы 10.

[g] После отпуска на твердый раствор размер зерна должен составлять от 1 до 5 в соответствии с EN ISO 643.

[h] После отпуска на твердый раствор размер зерна должен составлять от 1 до 5 в соответствии с EN ISO 643 для холоднодеформированных труб и 5 или крупнее для труб горячей экструзии.

[i] Подлежат дополнительному отпуску при 750 - 800 °C, в течение 1 - 5 ч., остывание на воздухе.

Таблица 8 – Механические свойства аустенитно-ферритных сталей с толщиной стенки до 30 мм с отпуском на твердый раствор (+AT) и сведения о межкристаллитной коррозии [a)]

Марка стали		Свойства при растяжении при температуре в стандартных условиях [b)]				Свойства сопротивления ударным нагрузкам [b)]			Условия при стандартной термической обработке		Стойкость к межкристаллитной коррозии	
		Условный предел текучести	Предел прочности при растяжении	Удлинение		Минимальная средняя поглощенная энергия KV_2, Дж						
		$R_{p0,2}$, мин.	R_m	A мин. (%)		при темп. в стандартных условиях		при – 40 °C	Температура раствора [c)]	Остывание в [d)]	[e]	Метод по EN ISO 3651-2
Наименование марки стали	Номер стали	МПа	МПа	l	t	l	t	t				
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	450	640 до 880 [f]	22	22	150	100	40	1 020 до 1 100	w, a	да	B
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	480	700 до 900	30	30	120	80	-	975 до 1 050	w, a	да	A
X2CrNiN23-4	1.4362	400	600 до 820	25	25	120	90	40	950 до 1 050	w, a	да	A
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	550	800 до 1000	20	20	150	90	40	1 040 до 1 120	w, a	да	B или C
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	500	700 до 900	20	20	150	90	40	1 040 до 1 120	w	да	B
X2CrNiMoCuWN 25-7-4	1.4501	550	800 до 1000	20	20	150	90	40	1 040 до 1 120	w	да	B или C

[a)] Данные о необходимых проверках и испытаниях сведены в таблице 15.

[b)] l = продольный; t = поперечный.

[d)] w = вода; a = воздух; достаточно быстрое остывание.

[e)] При испытаниях в соответствии с EN ISO 3651-2 (соответствующий метод - A, B или C, (указанный)) до предельных температур, указанных в последнем столбце таблицы 11.

[f)] Для труб холодной отделки и с отпуском на твердый раствор макс. предел прочности при растяжении устанавливается на уровне 920 МПа.

Таблица 9 – Минимальный условный предел текучести $R_{p0,2}$ и $R_{p1,0}$ при повышенной температуре для аустенитных коррозионно-стойких сталей с толщиной стенки до 60 мм[a)] с отпуском на твердый раствор (+AT) и указания по предельным температурам межкристаллитной коррозии

Марка стали		$R_{p0,2}$, мин., МПа, при температуре (°C)											$R_{p1,0}$, мин., МПа, при температуре (°C)											Предел темп.[b)] °C
Наименование марки стали	Номер стали	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X2CrNi18-9	1.4307	165	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80	200	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNi19-11	1.4306	165	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80	200	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	350
X2CrNiN18-10	1.4311	255	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	282	240	210	187	175	167	160	156	152	149	147	400
X5CrNi18-10	1.4301	180	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90	218	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120	300
X6CrNiTi18-10 (холодная отделка)	1.4541	190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	222	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
(горячая отделка.)	1.4541	162	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	400
X6CrNiNb18-10	1.4550	195	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118	232	210	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
X1CrNi25-21	1.4335	170	150	140	130	120	115	110	105	-	-	-	200	180	170	160	150	140	135	130	-	-	-	400
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	182	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	196	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108	230	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	300
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	230	195	170	160	150	140	135	-	-	-	-	262	225	205	190	180	170	165	-	-	-	-	400
X6CrNiMoTi17-12-2 (холодная отделка)	1.4571	202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	232	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
(горячая отделка)	1.4571	182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	202	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127	240	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
X2CrNiMoN 17-13-3	1.4429	255	215	195	175	165	155	150	145	140	138	136	290	245	225	205	195	185	180	175	170	168	166	400
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	195	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108	228	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	300
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	180	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	400
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439	260	225	200	185	175	165	155	150	-	-	-	290	255	230	210	200	190	180	175	-	-	-	400
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	210	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115	240	220	205	190	185	180	175	165	155	150	146	550
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	221	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105	244	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	400
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	267	230	205	190	180	170	165	160	153	148	-	306	270	245	225	212	200	195	190	184	180	-	400
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	254	230	210	190	180	170	165	160	-	-	-	296	270	245	225	215	205	195	190	-	-	-	400
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	168	155	145	140	135	130	125	120	110	100	90	198	185	175	170	165	160	155	150	140	130	120	400

[a)] Значения условного предела текучести труб с толщиной стенки более 60 мм согласовываются при размещении заказа.

Опция 10: *Для труб с толщиной стенки более 60 мм применяются согласованные значения условного предела текучести.*

[b)] При испытаниях в соответствии с EN ISO 3651-2 и нагреве до данных температур в течение 100 000 часов не должны изменяться свойства материала, т.е. не должны обнаруживаться признаки подверженности межкристаллитной коррозии. Также см. таблицу 6.

Таблица 10 – Минимальный условный предел текучести $R_{p0,2}$ и $R_{p1,0}$ при повышенной температуре для аустенитных жаропрочных сталей с толщиной стенки до 50 мм с отпуском на твердый раствор (+AT) и указания по предельным температурам межкристаллитной коррозии

Марка стали		$R_{p0,2}$, мин., МПа, при температуре (°C)											$R_{p1,0}$, мин., МПа, при температуре (°C)											Предел темп. [a]
Наименование марки стали	Номер стали	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	°C
X6CrNi18-10	1.4948	174	157	142	127	117	108	103	98	93	88	83	201	191	172	157	147	137	132	127	122	118	113	400
X7CrNiTi18-10	1.4940	172	156	145	135	128	124	120	116	113	111	109	207	191	179	170	163	159	155	151	148	146	144	400
X7CrNiNb18-10	1.4912	190	171	162	153	147	139	133	129	-	124	-	225	204	192	182	172	166	162	159	-	155	-	
X6CrNiTiB18-10	1.4941	180	162	152	142	137	132	127	123	118	113	108	219	201	191	181	176	172	167	162	157	152	147	400
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	184	177	162	147	137	127	122	118	113	108	103	228	211	194	177	167	157	152	147	142	137	132	400
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	157	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75	180	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	400
X5NiCrAlTi31-20 +RA	1.4958+RA	195	180	170	160	152	145	137	130	125	120	115	225	205	193	180	172	165	160	155	150	145	140	400
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	157	140	127	115	105	95	90	85	82	80	75	180	160	147	135	125	115	110	105	102	100	95	400
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	234	205	187	170	159	148	141	134	130	127	124	273	240	220	200	189	178	171	164	160	157	154	400
X8CrNiNb16-13	1.4961	197	175	166	157	147	137	132	128	123	118	118	231	205	195	186	176	167	162	157	152	147	147	400
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	239	215		196		177		167		157	152	273	245		226		206		196		186	181	400
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	202	195		177		157		147		137	137	242	225		206		186		177		167	167	400
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1.4982	213	188	171	161	153	148	145	144	141	139	136	254	232	210	195	190	187	184	182	179	178	175	400

[a] При испытаниях в соответствии с EN ISO 3651-2 и нагреве до данных температур в течение 100 000 часов не должны изменяться свойства материала, т.е. не должны обнаруживаться признаки подверженности межкристаллитной коррозии. Также см. таблицу 7.

Таблица 11 – Минимальный условный предел текучести $R_{p0,2}$ при повышенной температуре для аустенитно-ферритных сталей с толщиной стенки до 30 мм с отпуском на твердый раствор (+AT) и указания по предельным температурам межкристаллитной коррозии

Марка стали		$R_{p0,2}$, мин., МПа, при температуре °C				
Наименование марки стали	Номер стали	50	100	150	200	250 [a)]
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	415	360	335	310	295
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	430	370	350	330	325
X2CrNiN23-4	1.4362	370	330	310	290	280
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	530	480	445	420	405
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	485	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	502	450	420	400	380
[a)] При испытаниях в соответствии с EN ISO 3651-2 и нагреве до данной температуры в течение 100 000 часов не должны изменяться свойства материала, т.е. не должны обнаруживаться признаки подверженности межкристаллитной коррозии. Также см. таблицу 8.						

8.4 Коррозионная стойкость

Методы испытаний (A или B, или C) на межкристаллитную коррозию в соответствии с EN ISO 3651-2 представлены в таблицах 6, 7 и 8.

Значения предельных температур подверженности межкристаллитной коррозии указаны в таблицах 9, 10 и 11.

Опция 12: *Проводится испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии.*

В случае необходимости проведение других специальных испытаний на коррозийную стойкость согласовывается при размещении заказа.

8.5 Внешний вид и внутренняя прочность

8.5.1 Внешний вид

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

8.5.1.2 Обработка внутренней и внешней поверхности труб должна быть стандартной для процесса производства; при необходимости применяется термическая обработка. Обработка и состояние поверхности трубы с наличием любых неровностей поверхности, требующих выравнивания, должны идентифицироваться.

8.5.1.3 Зачистка дефектов поверхности допускается только путем шлифовки или механической обработки при условии, что после проведения на зачищенном участке не будут меньше указанной минимальной толщины стенки. Все зачищенные участки должны плавно переходить в контур трубы.

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

8.5.2 Внутренняя прочность

8.5.2.1 Герметичность

Герметичность труб проверяется в ходе гидростатического испытания (см. 11.6.1), испытания вихревым током (см. 11.6.2) или ультразвукового контроля (см. 11.6.3).

Если опция 13 не указывается, выбор метода испытания выполняется по усмотрению изготовителя.

Опция 13: *Метод испытаний для проверки на герметичность в соответствии с 11.6.1, 11.6.2 или 11.6.3 указывается покупателем.*

8.5.2.2 Неразрушающий контроль

Трубы вида испытаний 2 с наружным диаметром более 101,6 мм или с толщиной стенок более 5,6 мм подлежат неразрушающему контролю для выявления продольных дефектов в соответствии с 11.9.1.

Опция 14: *Трубы вида испытаний 2, с установленным наружным диаметром равным или меньшим 101,6 мм и установленной толщиной стенок равной или менее 5,6 мм, подлежат неразрушающему контролю для выявления продольных дефектов в соответствии с 11.9.1.*

Опция 15: *Трубы вида испытаний 2 испытаний подлежат неразрушающему контролю для выявления поперечных дефектов в соответствии с 11.9.2.*

Опция 16: *Трубы вида испытаний 2 с установленной толщиной стенок более 40 мм подлежат неразрушающему контролю для выявления ламинарных дефектов на концах труб в соответствии с 11.9.3.*

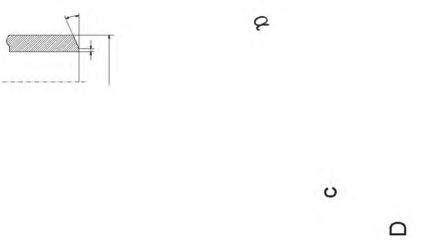
8.6 Прямолинейность

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

8.7 Подготовка концов

Трубы поставляются с прямо срезанными концами. Концы должны быть свободны от заусенец.

Опция 17: *Трубы с толщиной стенок $T \geq 3{,}2$ мм поставляются со скошенными концами (см. рисунок 1). Скос должен иметь угол $\alpha = 30° {}^{+5°}_{0}$ притупленной кромкой C (1,6±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

8.8 Размеры, массы и допуски

8.8.1 Наружный диаметр и толщина стенки трубы

Трубы заказываются с указанием наружного диаметра *D* и толщины стенки *T*. Значения наружного диаметра *D* и толщины стенки *T* приведены в EN ISO 1127.

8.8.2 Масса

Для расчета массы на единицу длины следует использовать значения плотности, приведенные в EN 10088-1:2005 (таблицы А.1 - А.4) и EN 10028-7:2007 (таблица А.1).

8.8.3 Длина

Если применяется опция 18, то указанные трубы поставляются различной длины. Диапазон длин поставляемых труб согласовывается при размещении заказа.

Опция 18: *Трубы поставляются с точной длиной, указываемой в запросе или заказе. Допуски по длине должны соответствовать 8.8.4.2.*

8.8.4 Допуски

8.8.4.1 Допуски на наружный диаметр и толщину стенок

Диаметр и толщина стенок труб должна быть в пределах допусков и предельных значений, указанных в таблице 12 (для труб горячей отделки) и таблице 13 (для труб холодной отделки). Классы допусков Т1 - Т4 и D1 - D4 взяты из EN ISO 1127.

Отклонение от круглой формы включено в допуск по диаметру, а отклонение от эксцентричности - в допуск по толщине стенки.

Таблица 12 – Допуски на наружный диаметр *D* и толщину стенки *T* для труб горячей отделки

Наружный диаметр *D*	Допуски на *D*		Допуски на *T*	
мм	Класс допуска	Допустимое отклонение	Класс допуска	Допустимое отклонение
$30 \le D \le 219{,}1$	D 2	± 1,0 % или ± 0,5 мм, большее из значений	Т 1	± 15 % или ± 0,6 мм, большее из значений [b]
			Т 2	± 12,5 % или ± 0,4 мм, большее из значений
$219{,}1 < D \le 610$	D 1	± 1,5 % или ± 0,75 мм, большее из значений [a]		+ 22,5 % - 15 % [c]
			Т 1	± 15 % или ± 0,6 мм, большее из значений [d]
			Т 2	± 12,5 % или ± 0,4 мм, большее из значений [e]

[a] ***Опция 19:*** *Трубы поставляются с калиброванными концами. При этом допустимое отклонение наружного диаметра торцов трубы составляет ± 0,6 % на отрезке длиной прибл. 100 мм.*

[b] Применимо к трубам с толщиной стенок $T \le 0{,}01\ D$ и $T \le 4$ мм.

[c] Применимо к трубам с толщиной стенок $T \le 0{,}05\ D$.

[d] Применимо к трубам с толщиной стенок $0{,}05\ D \le T \le 0{,}09\ D$.

[e] Применимо к трубам с толщиной стенок $T > 0{,}09\ D$.

Таблица 13 – Допуски на наружный диаметр *D* и толщину стенки *T* для труб холодной отделки

Допуски по $D \le 219{,}1$ мм		Допуски по Т	
Класс допуска	Допустимое отклонение	Класс допуска	Допустимое отклонение
D 3	± 0,75 % или ± 0,3 мм, большее из значений	Т 3	± 10 % или ± 0,2 мм, большее из значений
D 4 [a]	± 0,5 % или ± 0,1 мм, большее из значений	Т 4 [a]	± 7,5 % или ± 0,15 мм, большее из значений

[a] ***Опция 20:*** *Для труб холодной отделки устанавливаются классы допуска D 4 и Т 4.*

8.8.4.2 Допуски по длине

Допуски по длине приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Допуски по длине

Размеры в миллиметрах

Длина *L*	Допуск по точной длине
L ≤ 6 000	+ 5 0
6 000 < L ≤ 12 000	+ 10 0
L> 12 000	+ по согласованию сторон 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 материалов при подтверждении заказа должен действовать согласно «системе менеджмента качества», аттестованной компетентным органом населенного пункта, и факт проведения специальной оценки материалов.

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. (например, см. Положения 7/2 и 7/16).

9.2 Документы контроля

9.2.1 Виды документов контроля

Если не выбрана опция 21, используется акт по результатам приемочного испытания 3.1, согласно EN 10204.

Опция 21: *Может быть задан акт по результатам приемочного испытания 3.2 в соответствии с EN 10204.*

Если указан акт по результатам приемочного испытания 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 3.2, согласовывается сторона, выпускающая сертификат.

Сертификаты соответствия 3.1 и 3.2 должны быть проверены уполномоченным представителем изготовителя труб.

9.2.2 Содержание документов контроля

Содержание документов контроля должно соответствовать EN 10168.

Во все виды документов контроля должны быть включены заявления о проверке соответствия поставленной продукции, соответствующие требованиям заказа и настоящего стандарта.

Документ контроля должен содержать следующие условные обозначения и сведения:

А – коммерческие операции и заинтересованные стороны;

B – описание продукции, к которой применимы документы контроля;

C02-C03 – направление испытательных образцов и температура испытания;

C10-C13 – испытание на растяжение;

C40-C43 – испытание на удар, если применимо;

C60-C69 – другие испытания (напр., на сплющивание);

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

D01 – маркировка и идентификация, внешний вид поверхности, форма и габариты;

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

Z – валидация.

Также в документе контроля 3.1, изготовитель должен указать ссылки на сертификат (см. 9.1) в соответствующей графе «система менеджмента качества».

9.3 Итоги проверки и испытания

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

Данные о проверке и испытаниях приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Итоги проверки и испытания

Тип проверки и испытания		Периодичность испытания		См.	Стандарт проведения испытаний
		Вид испытаний 1	Вид испытаний 2		
Обязательные испытания	Анализ плавки	по одному на плавку	по одному на плавку	11.1	
	Испытание на растяжение при температуре в стандартных условиях	одно на испытательную партию	два на испытательную партию	11.2.1	EN ISO 6892-1
	Испытание на сплющивание [a)] или Испытание на растяжение кольца [a)] или Испытание на раздачу [a)] или Испытание на расширение кольца [a)]	одно на испытательную партию	10 % от испытательной партии (по крайней мере, одно на испытательную партию	11.3.2 11.3.3 11.3.4 11.3.5	EN ISO 8492 EN ISO 8496 EN ISO 8493 EN ISO 8495
	Испытание на герметичность	каждая труба	каждая труба	11.6	EN ISO 10893-1 EN ISO 10893-10
	Контроль размеров			11.7	
	Визуальный контроль			11.8	
	НК для выявления продольных дефектов труб *с* $D > 101,6$ мм или $T > 5,6$ мм	-		11.9	EN ISO 10893-10
	Идентификация материала	каждая труба		11.10	
Дополнительные испытания	Анализ продукции (опция 4)	по одному на плавку	по одному на плавку	11.1	
	Испытание на растяжение при повышенной температуре (опция 9)	по согласованию или по одному на плавку и при одинаковых условиях термической обработки	по согласованию или по одному на плавку и при одинаковых условиях термической обработки	11.2.2	EN ISO 6892-2
	Испытание на удар при температуре в стандартных условиях (опция 6)			11.4	EN ISO 148-1
	Испытание на удар при пониженной температуре (опция 11)			11.4	EN ISO 148-1
	Испытание на межкристаллитную коррозию (опция 12)			11.5	EN ISO 3651-2
	Измерение толщины стенки вдали от торцов (опция 23)	каждая труба	каждая труба	11.7	

	НК для выявления продольных дефектов труб с $D \leq 101,6$ мм и $T \leq 5,6$ мм (опция 14)	-		11.9	EN ISO 10893-10
	НК для обнаружения поперечных дефектов (опция 15)	-		11.9	EN ISO 10893-10
	НК для обнаружения ламинарных дефектов на торцах труб с $T > 40$ мм. (опция 16)	-		11.9	EN ISO 10893-8
[a] Метод испытаний по усмотрению изготовителя в соответствии с таблицей 16.					

10 Отбор образцов

10.1 Испытуемая единица продукции

Для труб, прошедших термическую обработку, испытываемый образец должен включать трубы одинаковых диаметров и толщины стенки, изготовленных из одной марки стали, одной плавки, одного процесса изготовления, подвергшихся одному типу окончательной обработки в проходной печи или термически обработанных в одной и той же загрузке камерной печи.

Для прессованных труб, испытываемый образец должен включать трубы с одинаковым указанным диаметром и толщиной стенки, изготовленных из одной марки стали, одной плавки, одного процесса изготовления. Максимальное количество труб[1)] в испытываемом образце должно быть 100.

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 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 проведения 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 испытаний на растяжение

Образцы для испытания на растяжение при температуре в стандартных условиях 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:

- испытательный образец труб с наружными диаметром D ≤ 219,1 мм должен представлять собой полное сечение трубы, прямоугольный образец или вырезанный образец круглого сечения (T > 10 мм), и отбираться в поперечном или продольном направлении относительно оси трубы.

- испытательный образец труб с наружными диаметром $D > 219,1$ мм должен представлять собой образец круглого сечения (T > 10 мм), вырезанный из несплющенного образца или прямоугольный образец, и отбираться в поперечном или продольном направлении относительно оси трубы.

[1)] Длины изготавливаемых труб могут отличаться от длин поставляемых труб (см. 8.8.3).

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

Образцы для испытаний на сплющивание, растяжение кольца, раздачу и расширение кольца должны представлять собой полное сечение трубы в соответствии с EN ISO 8492, EN ISO 8496, EN ISO 8493 и 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.

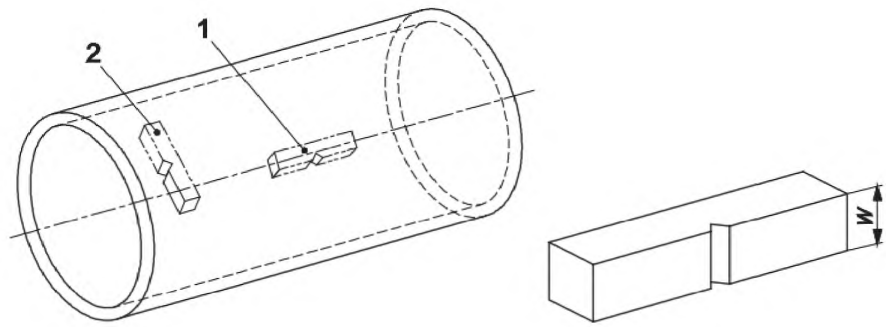
Если номинальная толщина изделия не позволяет подготовить образцы для испытания без сплющивания, необходимо подготовить образцы шириной не более 10 мм и не менее 5 мм; необходимо придерживаться наибольшей достижимой ширины.

Если получение образцов шириной не менее 5 мм невозможно, испытание таких труб на прочность не проводится.

Образцы для испытания следует отбирать поперечно оси трубы, если только $D_{мин}$, вычисляющийся по следующей формуле, не превышает заданный наружный диаметр - в таком случае следует отбирать продольные образцы:

$$D_{мин} = (T\text{-}5) + [756{,}25/(T\text{-}5)] \quad (1)$$

Образцы должны быть подготовлены таким образом, чтобы ось надреза была перпендикулярна поверхности трубы, см. рисунок 2.



1 – продольный образец;
2 – поперечный образец;
W – ширина образца.
Выемка ориентирована перпендикулярно к оси трубы

Рисунок 2 – Расположение образца при испытании на прочность

10.2.2.5 Образцы для испытаний на межкристаллитную коррозию

Подготовка образцов для испытаний на межкристаллитную коррозию должна соответствовать требованиям EN ISO 3651-2.

11 Методы испытаний

11.1 Химический анализ

Определяемые и описываемые элементы должны соответствовать данным, указанным в таблице 2. Выбор подходящего физического или химического аналитического метода для анализа определяется по усмотрению изготовителя. В спорных случаях метод согласовывается между изготовителем и заказчиком с учетом CEN/TR 10261.

11.2 Испытание на растяжение

11.2.1 При температуре в стандартных условиях

Испытание должно проводиться при температуре в стандартных условиях в соответствии с EN ISO 6892-1, и должны устанавливаться следующие параметры:

- предел прочности (R_m);
- 0,2 % условный предел текучести ($R_{p0,2}$) и, в соответствующих случаях, 1,0 % условный предел текучести ($R_{p1,0}$);
- относительное удлинение в процентах после разрыва со ссылкой на датчик длины (L_0) из значения $5,65\times\sqrt{S_o}$; если используемый образец не пропорционален, значение процента удлинения должно быть преобразовано в значение для датчика длины $L_0=5,65\times\sqrt{S_o}$ с помощью таблицы преобразования, приведенном в EN ISO 2566-2.

11.2.2 При повышенной температуре

Испытание проводится в соответствии с EN ISO 6892-2 при температуре, согласованной при размещении заказа (см. 6.2), и определяются величины 0,2 % предела прочности ($R_{p0.2}$) и, если возможно, 1,0 % предела прочности ($R_{p1,0}$).

11.3 Технологические испытания

11.3.1 Общие положения

В зависимости от размеров трубы проводится одно из испытаний, указанных в таблице 16.

Таблица 16 – Технологические испытания

Наружный диаметр *D* мм	Толщина стенки *T*, мм		
	≤ 2	2 ≤ *T* ≤ 16	16 ≤ *T* ≤ 40
≤ 18	Испытание на сплющивание [a)]	Испытание на сплющивание [a)]	-
>18 ≤ 150	Испытание на сплющивание [a)]	Испытание на расширение кольца [a)]	Испытание на сплющивание [b)]
> 150	-	Испытание на растяжение кольца	Испытание на растяжение кольца [c), d)]

[a)] Для труб с толщиной стенок ≤ 10 мм по усмотрению изготовителя может альтернативно проводиться испытание на раздачу.
[b)] При T/D ≤ 0,15.
[c)] При T/D ≤ 0,15 по усмотрению изготовителя может альтернативно проводиться испытание на сплющивание.
[d)] Внутренний диаметр ≥100 мм.

11.3.2 Испытание на сплющивание

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8492.

Отрезок трубы расплющивается под прессом, пока расстояние H между плоскостями достигнет значения, определяемого по формуле:

$$H = \frac{(1+C)}{C+(T/D)} \times T \qquad (2)$$

где H – расстояние между плитами измеряется под грузом, мм;
D – наружный диаметр, мм;
T – толщина стенки, мм;
C – фактор деформации, составляющий:
- 0,09 для аустенитных сталей;
- 0,07 для аустенитно-ферритных сталей.

По завершению испытания на образце не должно быть трещин или надломов. При этом зачаточные трещины по краям образца не являются основанием для браковки.

11.3.3 Испытание на растяжение кольца

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8496.

Отрезок трубы подвергается деформации по направлению вдоль окружности до появления разрыва.

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

11.3.4 Испытание на раздачу

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8493.

Отрезок трубы расширяется 60° конусным прибором до достижения процентного увеличения наружного диаметра, указанного в таблице 17.

Таблица 17 – Испытание на раздачу. Требования

Процентное увеличение наружного диаметра для d/D[a)]		
≤ 0,6	0,6 ≤ d/D ≤ 0,8	> 0,8
9	15	17
[a)] $d = D - 2T$.		

После испытания на образце не должно быть трещин или надломов (за исключением места разрыва). При этом незначительные трещины по краям образца не являются основанием для браковки.

11.3.5 Испытание на расширение кольца

Испытание должно проводиться в соответствии с EN ISO 8495.

Отрезок трубы расширяется конусным прибором до появления разрыва. По достижении 40 % развальцовки внутреннего диаметра для аустенитных сталей и 30 % для аустенитно-ферритных сталей испытание считается завершенным.

На поверхности за пределами зоны разрыва не должно быть трещин или надломов (за исключением места разрыва). При этом незначительные трещины по краям образца не являются основанием для браковки.

11.4 Испытание на прочность

11.4.1 Испытание должно проводиться (но см. 10.2.2.4) в соответствии с EN ISO 148-1 при температуре, указанной в применимой опции (см. 6.2).

11.4.2 Среднее значение трех образцов должно соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 6, 7 или 8. Значение одного образца может быть ниже указанного значения, при условии, что составляет не менее 70% этого значения.

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

$$KV_c = (10 \times KV_p)/W \qquad (3)$$

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 11.4.2.

11.4.4 Если требования 11.4.2 не выполняются, проводится дополнительное испытание на трех образцах по усмотрению изготовителя из тех же образцов. Для рассмотрения данного образца в качестве соответствующего, должны одновременно выполняться 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.

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

11.5 Испытание на межкристаллитную коррозию

Испытание на межкристаллитную коррозию проводится в соответствии с EN ISO 3651-2 указанным методом (A или B или C).

11.6 Испытание на герметичность

11.6.1 Гидростатическое испытание

Гидростатическое испытание должно проводиться при испытательном давлении в 70 бар[2)] или под давлением, рассчитываемым по следующей формуле, в зависимости от того, какое значение ниже:

$$P=20(S\times T)/D \qquad (4)$$

где P - испытательное давление, в бар;

D - заданный внешний диаметр, в мм;

T - заданная толщина стенки, в мм;

S - давление в МПа, что соответствует 70 % от заданного минимального предела текучести ($R_{p0,2}$) для рассматриваемой марки стали (см. таблицы 6, 7 и 8).

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

В ходе испытания герметичность трубы не должна быть нарушена.

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

Опция 22: *Для рассматриваемой марки стали указывается испытательное давление, отличное от указанного в 11.6.1 и соответствующее нагрузкам ниже 90 % от установленного минимального условного предела текучести ($R_{p0,2}$) (см. таблицы 6, 7 и 8).*

2) 1 бар = 100 кПа

11.6.2 Токовихревая дефектоскопия

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

11.6.3 Ультразвуковой контроль

По согласованию между покупателем и изготовителем испытание проводится в соответствии с EN ISO 10893-10.

11.7 Размерный контроль

Проверяются указанные размеры, в том числе прямолинейность. Наружный диаметр проверяется на торцах труб. Диаметр труб с наружным диаметром D ≥ 406,4 мм допускается измерять при помощи обхватывающей трубу ленты.

Толщина стенки измеряется на обоих торцах трубы, если не указана опция 23.

Опция 23: *Толщина стенок должна измеряться от концов труб в соответствии с согласованной процедурой.*

11.8 Визуальное обследование

Трубы должны быть визуально осмотрены для обеспечения соответствия требованиям 8.5.1.

11.9 Неразрушающий контроль

11.9.1 Трубы вида испытаний 2 с наружным диаметром $D > 101,6$ мм или с толщиной стенок $T > 5,6$ мм подлежат ультразвуковому контролю для выявления продольных дефектов в соответствии с EN ISO 10893-10 для подтверждения соответствия уровню приемки U2 подкатегория C.

Участки концов трубы, не проверенные автоматически, подлежат ручному/полуавтоматическому ультразвуковому контролю в соответствии с EN ISO 10893-10 для подтверждения соответствия уровню приемки U2 подкатегория C или обрезаются.

Если указана опция 14 (см. 8.5.2.2), трубы наружным диаметром $D \leq 101,6$ мм и с толщиной стенок $T \leq 5,6$ мм подлежат ультразвуковому контролю для выявления продольных дефектов в соответствии с EN ISO 10893-10 для подтверждения соответствия уровню приемки U2 подкатегория C.

11.9.2 При указании опции 15 (см. 8.5.2.2), трубы подлежат ультразвуковому контролю для выявления поперечных дефектов в соответствии с EN ISO 10893-10 для подтверждения соответствия уровню приемки U2 подкатегория C.

11.9.3. При указании опции 16 (см. 8.5.2.2), трубы подлежат ультразвуковому контролю для выявления ламинарных дефектов на торцах труб в соответствии с EN ISO 10893-8.

11.10 Идентификация материала

Каждая труба должна быть испытана соответствующим методом для подтверждения марки стали.

11.11 Повторные испытания, сортировка и переработка

Повторные испытания, сортировка и повторная обработка проводятся в соответствии с требованиями EN 10021.

12 Маркировка

12.1 Прилагаемая маркировка

В зависимости от размера труб, маркировка наносится либо на этикетку, прикрепляемую к связке или коробке труб, либо на каждую трубу отдельно, по крайней мере, на один из концов (нестираемая маркировка).

Маркировка должна содержать следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- размеры труб;
- номер части настоящего стандарта и наименование (или номер) марки стали (см. 5.2);
- номер плавки или кодовый номер;
- вид испытаний;
- отметка представителя группы контроля;
- идентификационный номер (например, номер заказа или позиции), позволяющий соотнести изделие или единицу поставки с соответствующей документацией;

и по усмотрению изготовителя:

- обозначение, определяющее условие поставки (см. таблицу 1).

Образец маркировки:

Пример - X - 168,3 × 4,5 - EN 10216-5 - 1.4301 - TC1 - HFD - Y - Z_1 - Z_2

где X - знак изготовителя;
TC1- обозначение вида испытаний 1;
HFD - обозначение условий поставки;
Y - номер плавки или кодовый номер;
Z_1 - отметка представителя группы контроля;
Z_2 - идентификационный номер.

12.2 Дополнительная маркировка

Опция 24: *Применяется дополнительная маркировка, согласованная при запросе и размещении заказа.*

13 Обработка и упаковка

Трубы не должны соприкасаться с обвязкой из стальных лент.

Опция 25: *Необходимость применения особых защитных приспособлений должно быть указано при запросе и размещении заказа.*

Приложение А
(информационное)

Данные по значениям предела длительной прочности аустенитных сталей с отпуском на твердый раствор

Значения предела длительной прочности при повышенных температурах представляют собой средние значения полосы разброса, рассматриваемых до настоящего момента. Данные значения связаны с термической обработкой и механическими свойствами при температуре при стандартных условиях.

На основании опыта в длительных испытаниях на ползучесть, разброс данных между партиями по пределу длительной прочности обычно составляет (±20) % для значений около 10^5 ч и температур до 800 °С. При более высокой температуре разброс постепенно увеличивается в большей или меньшей степени и достигает 35-40 % при температуре испытания 1000 °С. Однако допускаются отдельные отклонения, особенно для сплавов высокого уровня прочности.

Стали при повышенных температурах, приведенные в таблице А.1, по значениям предела длительной прочности не рассчитаны на длительную нагрузку при данных температурах. Определяющим фактором является общая нагрузка при эксплуатации. В соответствующих случаях необходимо также учитывать условия окисления.

Таблица А.1 – Значения предела длительной прочности

Обозначение стали		Температура [a]	Предел длительной прочности [b], МПа, при			
название марки	номер	°С	10 000 ч.	100 000 ч.	200 000 ч.	250 000 ч.
X6CrNi18-10	1.4948	500	250	192	176	--
		510	239	182	166	--
		520	227	172	156	--
		530	215	162	146	--
		540	203	151	136	--
		550	191	140	125	--
		560	177	128	114	--
		570	165	117	104	--
		580	154	107	95	--
		590	143	98	86	--
		600	132	89	78	--
		610	122	81	70	--
		620	113	73	62	--
		630	104	65	55	--
		640	95	52	49	--
		650	87	58	43	--
		660	80	47	34	--
		670	73	42	38	--
		680	67	37	30	--
		690	61	32	26	--
		700	55	28	22	--
		710	(45)	(22)	--	--
		720	(41)	(20)	--	--
		730	(38)	(18)	--	--
		740	(36)	(16)	--	--
		750	(34)	(15)	--	--
X7CrNiTi18-10	1.4940	550	186	142	--	--
		575	162	110	--	--
		600	135	83	--	--
		625	111	65	--	--

Продолжение таблицы А.1

Обозначение стали		Температура [a)]	Предел длительной прочности [b)], МПа, при			
название марки	номер	°С	10 000 ч.	100 000 ч.	200 000 ч.	250 000 ч.
		650	88	49	--	--
		675	67	36	--	--
		700	49	25	--	--
		725	38	19	--	--
		750	31	14	--	--
		775	24	11	--	--
		800	20	8	--	--
		540	253	186 *	169 *	--
		550	237	172 *	156 *	--
		580	192	135 *	122 *	--
		600	166	115 *	102 *	--
X7CrNiNb18-10	1.4912	620	142	97 *	86 *	--
		650	112	74 *	64 *	--
		670	96	61	(51) *	--
		700	74		--	--
		550	230	170	150	--
		560	220	150	130	--
		570	210	140	120	--
		580	190	120	110	--
		590	170	110	100	--
		600	160	100	90	--
		610	140	92	82	--
X6CrNiTiB18-10	1.4941	620	130	84	74	--
		630	120	76	66	--
		640	110	68	60	--
		650	100	62	54	--
		660	90	56	48	--
		670	82	50	43	--
		680	74	44	40	--
		690	66	39	38	--
		700	60	35	29	--
		550	250	175	--	--
		560	235	164	--	--
		570	220	153	--	--
		580	205	142	--	--
		590	190	131	--	--
		600	175	120	--	--
		610	160	109	--	--
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	620	147	98	--	--
		630	135	88	--	--
		640	123	78	--	--
		650	111	69	--	--
		660	100	60	--	--
		670	91	52	--	--
		680	82	46	--	--
		690	73	40	--	--
		700	65	34	--	--
		500	290	215	(196)	--
		510	279	205	(186)	--
		520	267	195	(176)	--
		530	254	184	(166)	--
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	540	240	172	(155)	--
		550	225	160	(143)	--
		560	208	147	(130)	--
		570	190	133	(117)	--
		580	172	119	(105)	--

Продолжение таблицы А.1

Обозначение стали		Температура [a]	Предел длительной прочности [b], МПа, при			
название марки	номер	°С	10 000 ч.	100 000 ч.	200 000 ч.	250 000 ч.
		590	155	106	(93)	--
		600	140	95	(83)	--
		610	128	85	(74)	--
		620	118	78	(68)	--
		630	109	72	(63)	--
		640	103	67	(59)	--
		650	97	63	(55)	--
		660	91	59	(52)	--
		670	85	55	(48)	--
		680	80	52	(45)	--
		690	74	48	(41)	--
		700	69	44	(38)	--
X5NiCrAlTi31-20	1.4958+RA [c]	500	315	258	(242)	--
		510	297	241	(225)	--
		520	280	224	(207)	--
		530	262	206	(190)	--
		540	243	189	(172)	--
		550	224	171	(155)	--
		560	204	153	(138)	--
		570	184	136	(122)	--
		580	165	119	(106)	--
		590	147	104	(92)	--
		600	131	90	(80)	--
		610	117	79	(70)	--
		620	106	70	(62)	--
		630	96	62	(55)	--
		640	87	56	(49)	--
		650	80	51	(44)	--
		660	73	46	(40)	--
		670	67	42	(36)	--
		680	61	38	(33)	--
		690	55	34	(29)	--
		700	50	30	(26)	--
X8NiCrAl Ti32-21	1.4959	700	74,0	50,0	(44,0)	--
		710	68,0	45,0	(39,4)	--
		720	62,0	40,9	(35,5)	--
		730	56,0	37,4	(32,2)	--
		740	51,5	34,3	(29,3)	--
		750	47,5	31,6	(26,8)	--
		760	43,7	29,1	(24,6)	--
		770	40,5	27,0	(22,4)	--
		780	37,5	24,9	(20,7)	--
		790	35,0	23,1	(19,0)	--
		800	32,6	21,4	(17,5)	--
		810	30,4	19,8	(16,2)	--
		820	28,4	18,4	(15,1)	--
		830	26,5	17,0	(14,0)	--
		840	24,7	15,7	(13,0)	--
		850	23,0	14,4	(12,1)	--
		860	21,4	13,3	(11,2)	--
		870	19,9	12,2	(10,3)	--
		880	18,4	11,2	(9,5)	--
		890	17,0	10,3	(8,7)	--
		900	15,6	9,4	(8,0)	--

Продолжение таблицы А.1

Обозначение стали		Температура [a]	Предел длительной прочности [b], МПа, при			
название марки	номер	°C	10 000 ч.	100 000 ч.	200 000 ч.	250 000 ч.
		910	14,4	8,6	(7,3)	--
		920	13,2	7,8	(6,7)	--
		930	12,1	7,1	(6,2)	--
		940	11,1	6,4	(5,6)	--
		950	10,1	5,8	(5,0)	--
		960	9,2	5,3	(4,5)	--
		970	8,4	4,8	(4,1)	--
		980	7,7	4,4	(3,7)	--
		990	7,0	4,0	(1,3)	--
		1000	6,4	3,7	(1,0)	--
		550	290	220	(200)	--
		560	272	202	(184)	--
		570	254	186	(166)	--
		580	237	170	(151)	--
		590	220	155	(137)	--
		600	205	141	(122)	--
		610	190	127	(113)	--
		620	174	114	(100)	--
		630	162	102	(91)	--
		640	148	92	(81)	--
		650	135	83	(73)	--
		660	122	75	(65)	--
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	670	112	68	(58)	--
		680	102	61	(52)	--
		690	93	56	(46)	--
		700	84	52	(46)	--
		710	78	48	(39)	--
		720	71	45	(36)	--
		730	65	41	(34)	--
		740	58	37	(31)	--
		750	52	34	(28)	--
		760	48	31	(26)	--
		770	44	28	(24)	--
		780	41	25	(21)	--
		790	37	22	(19)	--
		800	33	20	(17)	--
		580	182	129	115	--
		590	170	119	105	--
		600	157	108	94	--
		610	145	98	85	--
		620	134	89	77	--
		630	124	80	69	--
		640	113	72	61	--
		650	103	64	53	--
		660	93	57	47	--
X8CrNiNb16-13	1.4961	670	84	50	41	--
		680	76	44	36	--
		690	70	39	31	--
		700	64	34	27	--
		710	59	30	25	--
		720	55	27	22	--
		730	51	25	19	--
		740	47	22	17	--
		750	44	20	15	--

окончание таблицы А.1

Обозначение стали		Температура [a]	Предел длительной прочности [b], МПа, при			
название марки	номер	°С	10 000 ч.	100 000 ч.	200 000 ч.	250 000 ч.
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	580	299	209	180	--
		590	274	189	164	--
		600	250	172	147	--
		610	228	156	132	--
		620	207	139	117	--
		630	189	125	105	--
		640	173	111	93	--
		650	157	98	82	--
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	580	270	186	162	--
		590	246	169	147	--
		600	225	152	132	--
		610	205	136	118	--
		620	186	122	103	--
		630	169	107	91	--
		640	152	94	80	--
		650	137	83	71	--
		660	124	75	63	--
		670	111	66	55	--
		680	100	59	49	--
		690	91	51	42	--
		700	83	44	35	--
		710	77	37	29	--
		720	70	31	24	--
		730	64	26	20	--
		740	59	23	17	--
		750	54	20	15	--
X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1	1.4982	600	241	199	183	177
		610	231	185	165	158
		620	221	167	143	134
		630	210	147	118	109 *
		640	198	122	97	90 *
		650	184	100	82	78 *
		660	167	84	72	69 *
		670	147	74	64	62 *
		680	124	66	58	56 *
		690	102	59	52	51 *
		700	86	54	48	46 *
		710	75	49	43	42 *
		720	67	45	39	37 *
		730	61	40 *	35 *	--
		740	55	36 *	--	--
		750	51	30 *	--	--
		760	46	--	--	--
		770	42	--	--	--
		780	38	--	--	--

[a] Условия охлаждения см. в таблице 7.

[b] Значения в скобках подразумевают экстраполяцию времени и/или нагрузки; значения со звездочкой подразумевают экстраполяцию времени.

[c] +RA = Рекристаллизация в отожженном состоянии.

Приложение В
(информационное)

Технические изменения от предыдущей редакции

В.1 Введение

Настоящее приложение предназначено для потребителей с целью установлений 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 подтверждение изменений между настоящим стандартом и предыдущей редакцией.

В.2 Технические изменения

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 6 Информация, предоставляемая заказчиком
    - 6.2 Опции [5), 6), 11), 13) и 21)]
    - 6.3 Пример заказа (6.3.1)
- 8 Требования
    - 8.2 Химический состав (таблицы 2,3 и 4)
    - 8.3 Механические свойства (8.3.1, 8.3.2, таблица 8 и 8.5.2)
    - 8.6 Подготовка концов
- 9 Контроль
    - 9.2 Документы контроля (9.2.1)
- 10 Отбор образцов
    - 10.1 Испытуемая единица продукции (таблица 15)
- Приложение А
    - А.1
- Приложение «ZA»

Приложение ZA
(информационное)

Взаимосвязь между EN 10216-5 и основными требованиями Директивы ЕС 97/23/ЕС

EN 10216-5 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 10216-5 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 10216-5 и основными требованиями Директивы ЕС 97/23/ЕС
Приложение I

Разделы/пункты настоящей части EN 10216	Основные требования (ERs) Директивы ЕС 97/23/ЕС	Квалификационные отметки/Примечания
8.3 и 8.4	Приложение I, 4.1 а и 4.1 б	Соответствующие свойства материала
8.2	Приложение I, 4.1 с	Старение
7.2 и 8.5	Приложение I, 4.1 г	Пригодность для технологического процесса
9 и 10	Приложение I, 4.3	Документация

Внимание: Относительно изделий (я), попадающих под настоящий стандарт, возможно применение других требований и директив ЕС.

Библиография

[1] EN ISO 9712:2012, Неразрушающий контроль. Квалификация и аттестация персонала (ISO 9712:2012) (Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel (ISO 9712:2012)).

[2] EN ISO 1127:1996, Трубы из нержавеющей стали – Размеры, допуски и принятые величины массы на единицу длины (ISO 1127) (Stainless steel tubes - Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length (ISO 1127)).

[3] ISO 10332:2010, Неразрушающий контроль стальных труб. Автоматизированный ультразвуковой контроль стальных бесшовных и сварных труб (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом) на герметичность (Non-destructive testing of steel tubes - Automated ultrasonic testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for verification of hydraulic leak-tightness).

Приложение В.А
(информационное)

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

Обозначение ссылочного зарубежного стандарта (зарубежного документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего государственного 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 10021-2015* Сталь и изделия из стали. Общие технические условия поставки
EN 10027-1:2005, Designation systems for steels - Part 1: Steel names (Сталь. Системы обозначение. 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 systemСистемы 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 (ISO 377:2013)).	IDT	СТ РК ISO 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 ISO 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 (ISO 14284:1996)).	IDT	СТ РК ISO 14284-2011 Чугун и сталь. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава.

* - *подлежит публикации*

УДК 641.714.018.8 **МКС 23.040.10**

Ключевые слова: трубы, трубы стальные бесшовные, нержавеющие стали, неразрушающий контроль, условия поставки

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ 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

gost.e-ecolog.ru