



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

**Өнеркәсіптік металл құбыржолдар
4-бөлім**

ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРУ

**Трубопроводы металлические промышленные
Часть 4**

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ

ҚР СТ EN 13480-4-2016

(EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping - part 4: fabrication and installation», IDT)

Ресми басылым

*Осы ұлттық стандарт EN 13480-4:2012 европалық стандартты балама жүзеге асыру
болып табылады және В-1000 Брюссель, Марникс 17 мекенжайында орналасқан СЕИ
пұқсатымен қабылданды*

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

Астана



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар

4-бөлім

ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТАРЫ

ҚР СТ EN 13480-4-2016

(EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping - part 4: fabrication and installation», IDT)

Ресми басылым

Осы ұлттық стандарт *EN 13480-4:2012* европалық стандартты балама жүзеге асыру болып табылады және B-1000 Брюссель, Марникс 17 мекенжайында орналасқан СЕИ ұйымымен қабылданды

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

Астана

Алғысөз

1 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетінің «Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты» республикалық мемлекеттік көсіпорны **ДАЙЫНДАП ЕҢГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті төрағасының 2016 жылғы «25» қарашадағы № 300-од бұйрығымен **БЕКІТІЛПІ ҚОЛДАНЫСҚА ЕҢГІЗЛДІ**

3 Осы стандарт EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping - part 4: fabrication and installation» (Өнеркәсіптік металл құбыржолдары. 4-бөлік. Дайындау және құрастыру) еуропалық стандартқа балама

Еуропалық стандарт EN 13480-4:2012 хатшылығын AFNOR жүргізетін CEN/TC 267 «Өнеркәсіптік құбыржолдары мен құбыржолдары» техникалық комитеті өзірледі.

Ағылшын тілінен аударма (en).

Оның негізінде осы ұлттық стандарт дайындалған (әзірленген) және оған сілтеме берілген еуропалық стандарттардың ресми даналары Нормативтік техникалық құжаттардың бірынғай мемлекеттік қорында бар.

Ұлттық стандарттардың сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәлімет _косымшасында көлтірлген.

Сәйкестік дәрежесі - бірдей (IDT)

**4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

2023 жылы

5 жыл

6 АЛҒАШ РЕТ ЕҢГІЗЛДІ

Осы стандартқа өзгерістер туралы ақпарат жыл сайын шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық сілтемесінде, ал өзгерістер мен түзетулер мәтіні – ай сайын шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесінде жарияланады. Осы стандарттың қайта қарастырылан (аудыстырылан) немесе жойған жағдайда тиісті хабарлама ай сайын шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесінде жарияланады.

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынысыз ресми басылым ретінде толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚЫЛТЫҚ СТАНДАРТЫ**Өнеркәсіптік металл құбыржолдар****4-бөлім****ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ҚЫЛТАСЫРУ**

Енгізілген күні 2018-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт EN 13480-3 сәйкес әзірленген тіреулерді коса құбыржолы жүйелерін дайындау мен құрастыруға қойылатын талаптарды белгілейді.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтеме нормативтік құжаттар қажет. Күні белгіленген сілтемелер үшін сілтеме нормативтік құжаттың аталған басылымы ғана қолданылады, күні белгіленбейген сілтемелер үшін сілтеме құжаттың (барлық әзгерістерін коса) соңғы басылымы қолданылады:

EN 287-1: 2011 Qualification test of welders — Fusion welding — Part 1. Steels (Пісірушілерді аттесттаттау. Балқытып пісіру. 1-бөлік. Болаттар)

EN 1418:1997 Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials (Пісіру жұмыстарын жүргізуіді қамтамасыз ететін персонал. Металл материалдарды толығымен механикаландырылған және автоматаңдырылған пісіру жүргізу кезінде байланыстырып пісіруге арналған машиналар мен балқытып пісіруге арналған пісіру машиналарының операторларын сынау).

EN 10204:2004 Metallic products — Types of inspection documents. (Металл бұйымдар. Қабылдау бақылау актілерінің түрлери)

EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping — Part 1. General (Өнеркәсіптік металл құбыржолдары. 1-бөлік: Жалпы ережелер).

EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping — Part 2. Materials (Металл құбыржолдарының өнеркәсіптік жүйелері. 2-бөлік: Материалдар).

EN 13480-3:2012 Metallic industrial piping — Part 3. Design and calculation (Металл құбыржолдарының өнеркәсіптік жүйелері. 3-бөлік: Жобалау және есептей).

EN 13480-5:2002 Metallic industrial piping — Part 5. Inspection and testing (Металл құбыржолдарының өнеркәсіптік жүйелері. 5-бөлік: Бақылау және сынау).

EN ISO 3834-3:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 3. Standard quality requirements (ISO 3834-3:2005) (Металл материалдарды балқытып пісірумен сапасына қойылатын талаптар. 3-бөлік. Сапаға қойылатын стандартты талаптар (ISO 3834-3:2005))

EN ISO 4063:2010 Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:2009, Corrected version 2010-03-01) (Пісіру және жапсарлас процестер. Процестер тізілімі мен сілтеме номірлер (ISO 3834-3:2005))

EN ISO 5817:2007 Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006) (Пісіру. Болатты, никель, титан мен олардың корытпаларын балқытып пісіру кезінде түйістірілген жіктер (сәулелік пісіру қажет емес). Жік ақауларына байланысты сапа деңгейлері (ISO 5817:2003, түзетілген

КР СТ EN 13480-4-2016

нұсқа: 2005 ж., оның ішінде Техникалық түзету 1:2006)

EN ISO 13920:1996 Welding — General tolerances for welded constructions — Dimensions for lengths and angles — Shape and position (ISO 13920) (Пісіру. Пісірілген құрастырымдарға арналған жалпы рұқсат етілімдер. Ұзындық бойынша әлшемдер және бұрыштық әлшемдер. Нысаны мен қалпы (ISO 13920)

EN ISO 15609 (all parts), Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification (все части) (барлық бөліктер), Металл материалдарды пісіру процедураларына техникалық талаптар және бағалау. Пісіру процедурасына қойылатын техникалық талаптар).

EN ISO 15610:2003 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on tested welding consumables (ISO 15610:2003) (Металл материалдарды пісіру процедураларының техникалық шарттары және біліктілік бағалау. Сынау кезінде пайдаланылатын, пісіру кезінде жұмсалатын материалдар негізінде біліктілік бағалау (ISO 15610:2003)

EN ISO 15611:2003 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience (ISO 15611:2003) (Металл материалдарды пісіру процедураларының ерекшеліктері және біліктілік. Алдындағы пісіру тәжиребесі негізінде біліктілік (ISO 15611:2003)

EN ISO 15612:2004 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004) (Металл материалдарды пісіру процедураларының техникалық талаптары және бағалау. Пісірудің стандартты процедураларын қабылдау жолымен бағалау (ISO 15612:2004)

EN ISO 15613:2004 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004) (Металл материалдарды пісірудің техникалық талаптары мен процедураларын бағалау. Өндіріс алдындағы пісіру сынаулары негізінде бағалау (ISO 15613:2004)

EN ISO 15614-1:2004 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 1. Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys (ISO 15614-1:2004) (Металл материалдарды пісірудің техникалық талаптары мен процедураларын бағалау. Пісіру процедураларын сынау. 1-бөлік. Болаттарды дөгалап және газбен пісіру және никель пен никель қорытпаларды дөгалап пісіру (ISO 15614-1:2004)

EN ISO 17663:2009 Welding — Quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes (ISO 17663:2009) (Пісіру. Пісіру мен жапсарлас процестер барысында термиялық әндеу сапасына қойылатын талаптар (ISO 17663:2009)

CEN ISO/TR 15608:2005 Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2005) Пісіру. Металл материалдарды топтастыру жүйесі бойынша ұсыныстар (ISO/TR 15608:2005)

3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта мынадай терминдер мен анықтамалар қолданылады:

3.1 Құбыржолын қырылыс алаңында дайындау (field run piping) – Тіреулер мен аспалар орналасуы жобалau құжаттамасында ескерілетін құбыржолдарын дайындау

Ескертпе –Типтік әлшемдер DN50 бойынша.

3.2 Каскад (кайыру ишін ұяна бойына артығымен немесе артықсыз) (spool (with or without overlength)) - Құбыржолы жүйесінің бәлігін түзетін құрамаірліктерді дайын жинақтау

3.3 Суық қалыпта нысанын өзгерту (cold forming) - Қоршаған орта температурасы жағдайында, бірақ +5 °C тәмен емес жағдайда нысан өзгерту

3.4 Ыстық жағдайда нысан өзшерту (hot forming) - Ферриттік болаттар үшін пісіруден кейін термоөндөу үшін максимал рұқсат етілеттің температура немесе жоғары қалыпта нысан өзгерту; аустенитті және аустенитті-ферритті болаттар үшін 300 °C жоғары температура жағдайында.

4 Белгілеулер

Осы стандартта EN 13480-1 бойынша нышандар колданылады.

5 Жалпы талаптар

5.1 Өндірушіге қойылатын талаптар

Дайындаушы зауыт, жұмысты қосалқы мердігер ұйымдар орындаған жағдайда да, дайындау мен орнатуға жауапты болады.

5.2 Дайындаушы немесе құрылым-құрастыру пұйымдарына қойылатын талаптар

5.2.1 Дайындаушы және/немесе құрастырушылар құбыржолының барлық құрамбірліктерін, оның ішінде тіреулерді дұрыс тасымалдау, ұстай, сақтау, әндіру, орнату және сынауды қамтамасыз етуі керек.

5.2.2 Дайындаушы мен құрылым-құрастыру ұйымы оларға құбыржолдарын, тіреулерді қоса элементтерін дұрыс әндеуге мүмкіндік беретін құралдарға қол жеткізуі және қажетті сынаулар әткізуі керек.

5.2.3 Дайындаушылар және/немесе құрастырушыларда пісіру жұмыстарын жүргізуге бақылауды жузеге асыратын үәкілетті тұлғаларды, сондай-ақ білікті персоналын болуы керек. Жұмысқа қосалқы мердігер ұйымдарды қатыстырган жағдайда, дайындаушы және/немесе құрастырушы олардың құзыреттілігіне және осы стандартқа сәйкестігіне жауапты болып қалады.

Ескертпе – Пісіру жұмыстарының үйлестірушінің міндеті мен жауаптылығы EN ISO 14731 келтірілген.

5.2.4 Дайындау мен құрастырудың барлық кезеңдері дайын жүйе құрастырымының бүтіндігін сақтау үшін тиісті үлгіде бақылануы керек.

5.2.5 Жобалау үшін жауапты мен әндіру және/немесе орнату және сынауға жауаптылар арасында ынтымактастық, әндіру, орнату мен сынау жобаның техникалық шарттарына сәйкес орындалатынды қамтамасыз ету үшін тұрақты ұсталуы керек.

5.2.6 Құбыржолын дайындаушылар және/немесе құрастырушылар EN ISO 3834-3 талаптарын орындауы керек.

5.3 Дайындау мен құрастыру бойынша талаптар

5.3.1 Кез келген процесті бастағанға дейін, тексеру орауыш пен құрамбірліктер тиісті құжаттармен (ерекшеліктер, сыйбалар, сертификаттар және т.б.) бірге жеткізілетіндей жасалуы керек.

5.3.2 Фабрикалық орауыш пен құрамбірліктер әндеу, тасымалдау және сақтау кезінде қорғалған болуы керек.

5.3.3 Орауыштар немесе құрамбірліктерді біріктірген кезде, олар кернеулетілмеген болуы және құрастырыммен талап етілгеннен басқаша ақауланбауы керек. Дизайнердің орнату бойынша нұқсаулығы, егер болса, сакталуы керек.

Ескертпе – материал сапасының сипаттамалары сүйкітілемесе ыстықтай жағдайда қалыптастыруға нәтижесінде нашарланбаса, мысалы кесу, қынау, тіктеу немесе құрамбірліктердің бүгінде және түрлі құрамбірліктер күбіржолының қауіпсіздігін нашарлаты алатын көрнекі мен ақауларды болдырмайтындағы қосылуы орындалған болып саналады.

5.3.4 Тасымалдау, құрастыру немесе сынау кезінде кәмекші құралдар ретінде пайдаланылатын кез келген үақытта тіреулер немесе демейтін құрылғылар пайдалануға енгізір алдында алып тасталуы керек.

5.3.5 Тиісті шаралар таттанбайтын болаттан және түсті металдардан индукциялайтын ластанумен жегіні болдырмау үшін қабылдануы керек. Ластанған жағдайда, ол тиісті үлгіде кез келген қорытынды әндеуге қарамастан, мүмкіндігінше жылдам алып тасталуы керек.

Ескертпе – Таттанбайтын болаттан ластануарды болдырмау және алып тастау бойынша ұсынылған әдістер А қосымшасында көлтірілген.

5.3.6 Конденсат түзілуін тудыра алатын сұйықтықтар мен газдарға арналған құбыржолдары балама көлбейулер мен тұтқыштарда орнатылған болуы керек.

5.4 Құбыржолдарын жіктеу

Құбыржолдары жүйелері тасымалданатын заттердің, диаметр мен қысымға байланысты түрлі кластар бойынша жіктелген болуы керек. Бұл мәліметтер EN 13480-1 көлтірілген.

5.5 Материалды топтастыру

Материалды топтастыру EN 13480-2 көлтірілген.

5.6 Кінәрреттәр

Рұқсат етілімдер басқа кластар осы стандартта немесе жоба бойынша белгіленген жағдайлардан басқа кезде EN ISO 13920, С класы мен G класына сәйкесін керек.

Жинақталған құбыржолы үшін бұрыштық рұқсат етулер дайын бөлшектің шеткі нүктелері үшін әлшемдік рұқсат етумен анықталады.

Құбыржолдарын дайындау мен құрастыруға арналған балама рұқсат етілер анықталған болуы және ерекшелікте барлық жағдайда белгіленген болуы керек. Дайын орауыштар үшін әлшемдік рұқсат етілімдер В қосымшасына сәйкесін керек.

6 Жиғзі қесу және шешіп алу

6.1 Жалпы ережелер

Механикалық әндеу жолымен қесу және шабу барлық материалдар үшін рұқсат етіледі.

Жалынмен қесу пісіру үшін алдын ала қыздырумен ғана 1, 2, 3, 4 және 5-топтағы материалдар үшін рұқсат етілген болуы керек.

Ескертпе – материалдарды 1 және 2-топтарына жалынмен қесу, егер талап етілетін шабылған нысандар мен рұқсат етулер қол жеткізілген және термиялық әсер ету аймақтары пісірілген жік сапасына зиянды әсер етпейтін болса, пайдаланыла алады.

3, 4 және 5 материал топтары үшін термиялық әсер ету аймагы механикалық әндеумен немесе қынаумен кетірілуі керек.

Плазмалық қесу осы стандартта көлтірілген материалдардың барлық топтары үшін рұқсат етілуі керек. Плазмалық қесу пісіру үшін белгіленгенге сәйкес, алдын ала қыздырумен жүргізілуі керек.

Кесудің басқа процестері және жиектерін шабу, олардың жарамдылығын көрсеткен жағдайда, рұқсат етілген болуы керек.

6.2 Қысым астында жұмыс істейтін құрамбірліктерді сәйкестендіру

Қысым астындағы бәлшектер үшін, материалдарды сәйкестендіру әнім стандартымен қарастырылған сактау жолымен немесе белгі беру жолымен немесе құбыржолдарын қайта әндеушілер мұрағаттарында бірегей кодты сактау кәмегімен сакталу мүмкіндігі болуы керек.

Штамптау қылшактар түзілуін тудырмауы керек, сондыктан тәмен қысымды штамппен таңбалау ұсынылады.

Егер қатты таңбалаудан, белгілеу немесе қырнаудан (виброграф) ерекшеленетін таңбалаудың әдісі қолданылса, жинақтаушы түрлі материалдар арасында сәйкеспеушілік туындауын қамтамасыз етуі керек.

7 Бінктеу және басқа нысан әзгерту

7.1 Жалпы ережелер

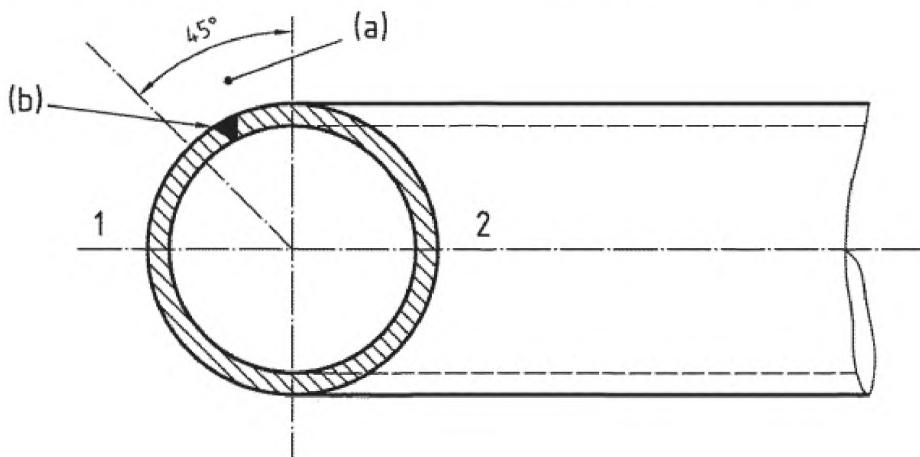
7.1.1 Қысым астында жұмыс істейтін қалыптанған құрамбірліктерді әндірушілер нысан әзгерту және кейіннен термоәндеу процедуралары үшін тиісті жабдықтар мен аспапқа ие болуы керек.

Шыны, резенке немесе пластмасса сиякты ішкі жабыны бар құбырлар, егер нысан әзгерту жабынға зиян келтірмейтіні көрсетілмесе, нысан әзгертуге түсірілмейі керек.

Ескерте – осы стандарт шенберінде нысан әзгертудің екі түрі болады: сұық жағдайда нысан әзгерту және ыстық жағдайда нысан әзгерту.

Бұктеуден немесе қалыптасдан кейін қалыңдық жоба бойынша талап етілетіннен кем болмауы керек.

Бойлық пісірілген жіктер сезімталдық болмайтын аймакта орналасуы керек. Бұктеуден кейін сезімталдық болмайтын аймактар ауқымы 7.1.1-1-суретінде келтірілген.



1 бұктеудің сыртқы беті, 2 бұктеудің ішкі беті

(a) бұктеу кезінде бойлық пісірілген жік үшін оңтайлы ауқым

(b) пісірілген жік

7.1.1-1-суреті. Бінктеу кезінде бойлық пісірілген жік ишін оңтайлы ауқым

7.1.2 Термомеханикалық болаттардың нысанын әзгерту және кейіннен термоәндеу жеке қарастырылуы керек. Металлургтер ұсыныстарын ескеру керек.

Сипаттамалары бақыланатын илемдеу сиякты термомеханикалық құралдармен

негізделетін құбырларды сұық тәсілмен қалыптауға болады. Бұндай материалдар елеулі дәрежеде қалыптау процесінің көмегімен өзгертуге болады, бірақ нысан өзгерктінен кейін белгіленген қасиеттердің сақталуын қамтамасыз ету үшін ерекше нащар талап етіледі.

7.1.3 Илемдеу кезінде алынған сұыктай қалыптастырылған цилиндрлер мен конус бұйымдар үшін ақаулау пайызын есептеуге мына тендеулерді пайдалану керек (7.1.3-1-суретін қара):

а) Жалпақ илемнен иленген цилиндрлер мен конустар үшін (7.1.3-1a-суретін) және 7.1.3-1c)-суретін қара):

$$V_d = \frac{50e_{\text{ord}}}{r_{\text{mf}}} \quad (7.1.3-1)$$

б) Шала өнімнен иленген цилиндрлер мен конустар үшін (7.1.3-1b) –суретін және 7.1.3-1c)-суретін қара):

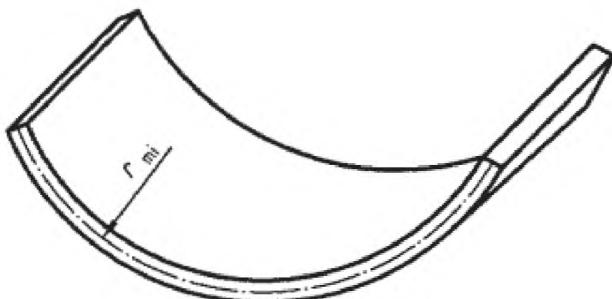
$$V_d = \frac{50e_{\text{int}}}{r_{\text{mf}}} \left(1 - \frac{r_{\text{mf}}}{r_{\text{mi}}} \right) \quad (7.1.3-2)$$

e_{ord} тапсырыс берілген қалындық;
 e_{int} аралық бұйым қалындығы;
 r_{mf} дайын бұйымның орташа радиусы;
 r_{mi} шала өнімнің орташа радиусы;
 V_d ақаулану пайызы.

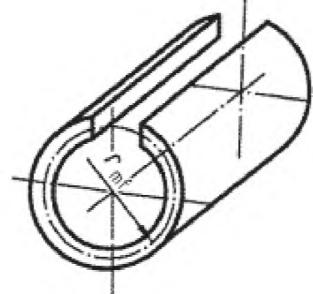
Ескерпіе – Егер нысан өзгертудің жеке кезеңдері арасында аралық термоөңдеу қолданылмаса, онда ақаулану жеке кезеңдердің ақаулану сомасы болып табылады. Егер осындай термоөңдеу нысан өзгерту кезеңдері арасында қолданылса, онда ақаулау соңғы термоөңдеуден кейін туындаған ақаулану болып табылады.



a)



b)



c)

а) бастапқы бұйым

б) шала өнім

с) дайын бұйым

7.1.3-1-суреті – Цилиндрлер мен конустарды қалыптастыру

7.1.4 Нысан ёзгерту үшін қолданылатын аспаптар мен жабдық кернеу тудырмайтын ақаулар, мысалы сызаттарсыз тегіс пішінді қамтамасыз ететін жағдайда ұсталуы керек.

7.1.5 Нысан ёзгертуден кейін термоёндеу материалға арналған тиісті стандартқа сәйкес жүзеге асырылуы керек.

7.1.6 Қалыптастырылған телімдерді пісіру термоёндеуді аяқтағанға дейін рұқсат етілмеуі керек.

7.2 Салқын күйде нысан ёзгерткеннен кейін термоёндеу

7.2.1 Жалпақ бұйымдар

Жалпақ бұйымдар 7.2.1-1-кестесінің талаптарына сәйкес сұыктай жағдайда нысан ёзгерткеннен кейін термоёндеуден ётуі керек.

Жобада арнайы негіздеу бойынша, мысалы циклді жүктемелеу немесе кернеу астында жегіге орай, сұық жағдайда нысан ёзгерткеннен кейін термоёндеу 7.2.1-1-кестеде көрсетілмеген жағдайларда талап етілуі мүмкін болады.

Аустенитті болаттар үшін термоёндеу талап етілмейді:

a) Сынудан (үзілуден) кейін 30%-ға тең немесе асатын A_5 ұзарудың құжатталған минимал ұзару мәніне ие аустенитті болаттар үшін, салқын жағдайда ақауланудың қолданымды максимал деңгейі 15% болуы керек. Егер үзілуден кейін 15%-ден аспауына растау болатын болса, ақауланудың үлкен деңгейіне рұқсат беруге болады.

Егер қабылдау акті, үзілуден кейін A_5 ұзару 30% кем болмайтынын көрсетсе, бұндай растау алынған болып саналады. Бұл жегімен құрылатын кернеу нәтижесінде сызаттардың туындау тәуекелінің болмауы жағдайдаған қолданымды болады.

b) Үзілуден кейін 30%-дан аспайтын A_5 ұзарудың құжатталған минимал ұзару мәніне ие аустенитті болаттар үшін, салқын жағдайда ақауланудың қолданымды минимал қалдық ұзару деңгейі 15% болуы керек.

c) Егер жұмысшы температура 196°C тәмен болса, ақаулану 10% аспауы керек.

7.2.1-1-кестесі. Жалпақ бұйымдарды сұыктай жағдайда нысан ёзгертуден кейін құбырыарды термоёндеу

CEN ISO/TR 15608 сәйкес материалдар тобы	ақаулану	Термоёндеу
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 ^a , 3, 4 ^b , 5.1, 5.2 ^b , 5.3 ^b , 5.4 ^b , 6 ^b , 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 10	$\leq 5\%$	нет
	$> 5\%$	да
8.1, 8.2	c	d

^a Егер термоёндеуге түсірілмесе, материалдар сипаттамалары нашарланбаганын растау үшін қабылдау сынауларын ёткізу керек.

^b Металдың минимал температурасы - 10 °C тәмен болатын, материалға арналған стандарттарға сәйкес қажетті термоёндеу

^c 7.2.1 a), b) және c) қара.

^d қатты балшыққа күйдірілген және шындалған немесе тұрақтандырылған материалдар сұыктай күйде нысанын ёзгерткеннен кейін термоёндеуді талап етпейді.

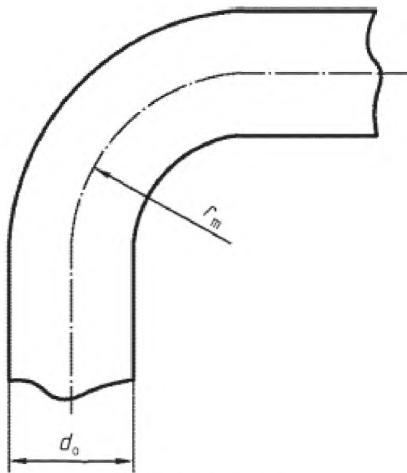
7.2.2 Құбырыар

Құбырлар 7.2.2-1-кестесіне сәйкес сұық жағдайда нысан ёзгерткеннен кейін термоёндеуге түсірілуі керек.

Цилкді жүктегенде жегі нәтижесінде кернеу сияқты ерекше себептерге орай, термоёндеу сұық күйде нысан ёзгертілгеннен кейін техникалық шарттарда беріле алады.

7.2.2-1-кестесі Құбырыарды сұық күйде нысан өзгерткеннен кейін термоөндөу

CEN ISO/TR 15608 сәйкес материалдар тобы	Құбырылудың ортаса радиусы	Құбырың сыртқы диаметрі	Термоөндөу
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 ^b , 3 ^b , 4 ^a , 5.1, 5.2 ^a , 5.3 ^a , 5.4 ^a 6 ^a , 7, 8, 9, 10	r_m	$r_m \leq 1,3 d_o$	барлық диаметрлер
		$1,3 d_o < r_m < 2,5 d_o$	$d_o \leq 142$ мм
			$d_o > 142$ мм
		$2,5 d_o \leq r_m$	барлық диаметрлер
Ескерте - d_o және r_m 7.2.2-1-суретінен кара.			
^a Термоөндөу, металдың минимал температурасы -10°C-тан төмен болатын материал стандарттарына сәйкес талап етіледі			
^b Егер термоөндөуге түсірілмесе, материалдар сипаттамалары нашарланбағанын растау үшін қабылда сұнаулаудың өткізу керек.			
^c 8.1, 8.2 тобының материалдары үшін талап етілмейді.			



7.2.2-1-суреті Құбырыні

7.3 Үстік күйде нысан өзгерткеннен кейін термоөндөу

7.3.1 1,3,4,5 және 6 материалдар тобы

Индукциялық бұктеудікоса ыстық жағдайда нысан өзгерткеннен кейін құрамбірліктер, қасиеттері материалға арналған стандартта талап етілетінгө немесе басқа колданылатын нолрмаларға сәйкесетініне кепілдік беру үшін материалға арналған техникалық шарттарға сәйкес термоөндөуден өтуі керек (калыптандырылған, қалыптандыру және босату, босатып немесе қүйдірумен шындау). Жоғары температурада немесе нәлден жоғары температурада немесе басқа ерекше жағдайларда жұмыс істейдеу

арналған материалдарға ерекше назар аударылады.

Егер 1, 3, 5-төптарының материалдарын ыстық жағдайда қалыптастыру 2% Сг дейін басталса және материалға арналған техникалық шарттарда белгіленген температура ауқымының шегінде аяқталса:

- а) қалыптастырылған болаттар қайтадан қалыптауды қажет етпейді;
- б) шындалған және босатылған болаттар, олардың нысан өзгерту температурасынан сумен немесе ауамен жылдам салқындастылатыны жағдайда, босатуды ғана қажет етеді.

Сатылы индукциялық қыздыру әдісінің көмегімен (индукциялық індер) бүгілген құбырлар су немесе ауа көмегімен босатуды қолдануда бұғы кезінде термоөндеуге түсіріле алады.

Бұгудің индукциялық процесі және ауа немесе сумен босату көмегімен қалыптастырылатын легірленбекен болаттар (С, С- С, С-Mn), егер соққылау мен тұтқырлыққа жоғары қарсылықты талап етпесе, бұгуден кейін қолдана алатын жағдайда болады. Бұндай індер ін қаттылығы 285 HV аспайтын жағдайда, бұгуден кейін термоөндеусіз жеткізіле алады.

Легірленуі жоғары ферритті материал үшін термоөндеу сүзегілік сызаттану тәуекелін азайту үшін нысан өзгерткеннен кейін мүмкіндігінде жасала алады.

Дайындаушы індердің бір немесе бірнеше үлгілерін зерттеу мен сынау жолымен дайын бүйім үшін талап етілетін қасиеттер алғанының көрсетуі керек. Бұл індер індер әндіру кезінде пайдалануы қажет барлық параметрлерге сәйкес дайындалған болуы керек. Бұл параметрлер химиялық құрамды, нысан өзгерту температурасын, нысан өзгерту жылдамдығын, нысан өзгерту кезінде салқындау заттегінің берілуін, нысан өзгерту көлемі (мысалы бұғы радиусы r_m/d_o) және нысан өзгерткеннен кейін термоөндеуді қамтиды, бірақ олармен шектеліп қана қоймайды.

7.3.2 8.1 және 8.2 материалдар тобы

Нысан өзгерту барысында су немесе ауаны пайдаланып күйдіру температурасынан жоғары температурадан қатты балшыққа жылдам салқындастырылған аустенитті болаттар нысан өзгерткеннен кейін термоөндеуді талап етпеуі керек. Қатты балшыққа күйдіру температурасынан жоғары температура жағдайында қалыптасадын тұрақтандырылған аустенитті болаттар нысан өзгертуден кейін тұрақтандыру әндеуіне түсірілуі керек. Тұрақтандыру температурасының ауқымында қалыптасадын тұрақтандырылған аустенитті болаттар кейіннен әндеуді талап етпеуі керек.

Термоөндеу 7.3.2-1-кестесіне сәйкес жүзеге асырылуы керек.

7.3.2-1-кестесі Үйстүк жағдайда нысан өзгерткеннен кейін аустенитті болаттарды термоөндеу

Материал түрі	Болаттың типтік маркалары		Ол жағдайында нысан өзгерткеннен кейін термоөндеу талап етілмейтін шарттар		Тұрақтандыру кезінде ыстықтай термоөндеуге арналған температуралар ауқымы		Қатты ерітіндіге күйдіру температурасы ^{b,c} °C
	атаяуы	нөмірі	Пісірілмеген бәлік	Пісірілген бәлік	Пісірілмейтін бәлік	Пісірілген бәлік	
тұрақтандырылған молибденді емес легірленген болаттар	X6CrNiTi18-10 X6CrNiNb18-10	1.4541 1.4550	Нысан өзгеру 1000 °C ^g -1150 °C жағдайында басталады және >750 °C (мүмкін салқындаудың ең жылдамы) температурасы жағдайында аяқталады және пісірілген жік металында C ≤ 0,04 % болуымен тұрақтандыруши толтырыштар немесе тұрақтандырмайтын толтырыштар	Нысан өзгеру 1000 °C ^g -1150 °C жағдайында басталады және >750 °C (мүмкін салқындаудың ең жылдамы) температурасы жағдайында аяқталады және пісірілген жік металында C ≤ 0,04 % болуымен тұрақтандыруши толтырыштар немесе тұрақтандырмайтын толтырыштар	900±20 (L) ^c	920±20	≥1020
Молибден легірленген	X6CrNiMoTi17-12-2 X6CrNiMoNb17-12-2	1.4571 1.4580			Рұқсат етілмейді ^d	Рұқсат етілмейді ^d	≥1050
	(X4NiCrMoCuNb20-18 ^{e,f})	1.4505			900±20 (L) ^c	920±20 (L) ^{c,h}	≥1000
Кәміртегінің аз құрамымен тұрақтандырылмаған болаттар /молибден емес легірленген болат	X2CrNi19-11 X2CrNiN18-10	1.4306 1.4311	Нысан өзгеру 1000 °C ^g -1150 °C жағдайында басталады және >750 °C (қабырға қалыңдығы үшін сүмен/суда шындау ≥6 мм) температурасы жағдайында аяқталады	Нысан өзгеру 1000 °C ^g -1150 °C жағдайында басталады және >750 °C 875 °C (қабырға қалыңдығы үшін сүмен/суда шындау ≥6 мм) температурасы жағдайында аяқталады және C ≤ 0,06 % болуымен тұрақтандыруши толтырыштар немесе тұрақтандырмайтын толтырыштар	960±20 (L) ^{c,e}	980±20 (L) ^{c,h,i}	≥1020
Кәміртегінің аз құрамымен тұрақтандырылмаған болаттар /молибден легірленген болат	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 X2CrNiMoN17-11-2	1.4404 1.4435 1.4406			900±20 (L) ^c	920±20 (L) ^{c,h}	≥1040
	X2CrNiMoN17-13-3 X2CrNiMo18-15-4 X2CrNiMoN7-13-5	1.4429 1.4438 1.4439			960±20 (L) ^{c,e}	980±20 (L) ^{c,h,i}	≥1000
Кәміртегінің жоғары болуымен/молибдені жоқ болат	X4CrNi18-10 X4CrNi18-12	1.4301 1.4303	Нысан өзгеру 1000 °C ^g -1150 °C жағдайында басталады және >875 °C (қабырға қалыңдығы үшін сүмен/суда шындау ≥6 мм) температурасы жағдайында аяқталады	Нысан өзгеру 1000 °C ^g -1150 °C жағдайында басталады және >750 °C 875 °C (қабырға қалыңдығы үшін сүмен/суда шындау ≥6 мм) температурасы жағдайында аяқталады және C ≤ 0,06 % болуымен тұрақтандыруши толтырыштар немесе тұрақтандырмайтын толтырыштар	Рұқсат етілмейді	Рұқсат етілмейді	≥1050
Кәміртегінің жоғары болуымен/молибден құрамды болат	X5CrNiMo17-12-2 X3CrNiMo17-13-3	1.4401 1.4436			Рұқсат етілмейді	Рұқсат етілмейді	≥1000

^a Тұрақтандыру немесе шамамен 30 минут сындарлы аралықпен тұрақтандырылмаған болаттар жағдайында тиісті күйдіру^b $e_{ord} \geq 6$ мм үшін салқындау түрі суда шындаумен немесе ая ағынында немесе сүмен салқандатулы болу керек (W SL).^c $e_{ord} < 6$ мм үшін салқындау түрі ая ағынында салқандатулы болу керек (L).^d Егер процесс шарттарымен талап етілмese.^e Минимал сындарлы аралық 5 мин.^f Бастапқы температура 1000°C, егер құрамбірлік нысан өзгерту алдында ыстық қүйде шындалған болса, тәмнедетіле алады.^g Егер тұрақтандырыш толтырыштар қолданылса, тұрақтандыру рұқсат етілмейді.^h Егер балама сипаттамаларымен материалдар алынатын болса, №1.4406 және 1.4429 болаттары барынша тәмен температура жағдайында тұрақтандырыла алады.

7.3.3 Материалдардың 10-тобы ишін ыстық жағдайда нысан өзгерктенген кейін термоөндеу

Ыстық жағдайда нысан өзгерктенген кейін құрамбірліктер материалға арналған техникалық шарттарға сәйкес термоөндеуден өтүй керек.

7.3.4 Материалдарды жалату ишін ыстық жағдайда нысан өзгерктенген кейін термоөндеу

Егер нысан өзгертуі орындау мүмкін болмаса, онда нысан өзгерту мен термоөндеу процесстері белгіленген касиеттер беретіні көрсетілуі керек.

7.4 Рұқсат етілімдер

7.4.1 Нілжан немес сыртқыға тең ішкі қытобына баламасыс әсерімен жұмысістейтін дәнгелек нысаннан ауытқыған індер (бұрмалар)

Дәнгелек нысаннан ауытқу u (в %) мына тәндеуден есептелуі керек:

$$u = \frac{2(d_{o \max} - d_{o \min})}{d_{o \max} + d_{o \min}} \cdot 100 \quad (7.4.1-1)$$

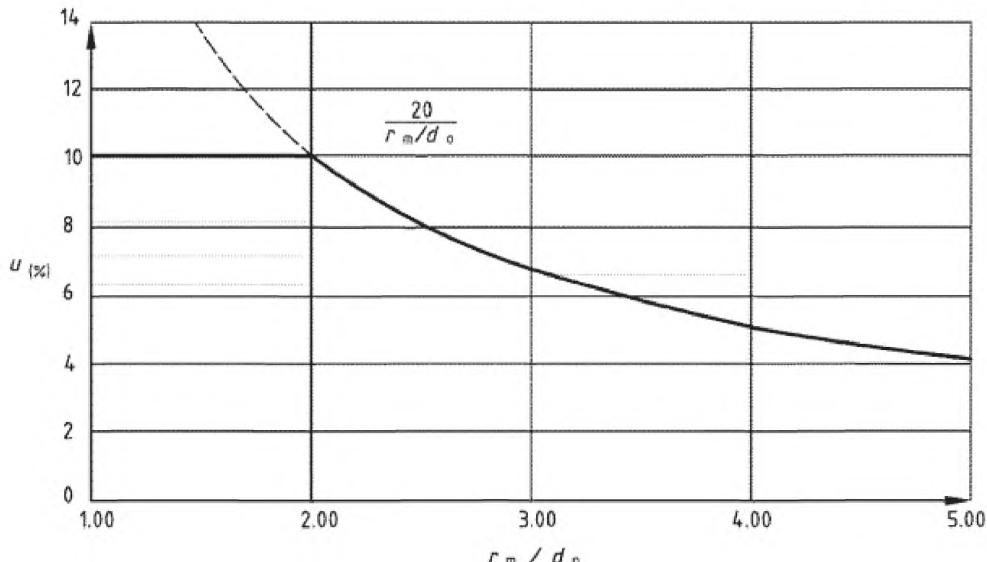
мұнда

$d_{o \max}$ максималды әлшенген сыртқы диаметр, в мм;

$d_{o \min}$ $d_{o \max}$ үкісінен көлденең қима бойынша әлшенген минимал сыртқы диаметр, мм.

Ііннің дәнгелек нысаннан ауытқуы 7.4.1-1-суретінде берілген шектерден аспауды керек.

Інді құбырлар жиектері негізгі құбырға арналған рұқсат етулерге сәйкесуі керек.



Шартты белгілеудер:

d_o сыртқы диаметр;

r_m бұтудің ортапа радиусы;

u дәнгелек нысаннан ауытқу

7.4.1-1-суреті. Дәнгелек нысаннан қолданымды ауытқу

7.4.2 Сыртқы қысым мен вакуум әсерінен жъмысістейтін, дәңгелек нысаннан ауытқыған иіндер (брәмалар)

Дәңгелек нысаннан ауытқу мәндері жобада белгіленген мәндерге сәйкесіу керек.

7.4.3 Иіндер толқындылығы

Егер олар мына шарттарға сәйкессе, иіндерде толқындар рұқсат етіледі:

a)

$$h_m \leq 0,03 d_{01} \quad (7.4.3-1)$$

мұнда

h_m мына тендеуден есептелген көршілес толқындардың орташа биіктігі;

$$h_m = \frac{d_{02} + d_{04}}{2} - d_{03} \quad (7.4.3-2)$$

мұнда

$d_{01}, d_{02}, d_{03}, d_{04}$ 7.4.3-1-суретінде көрсетілген

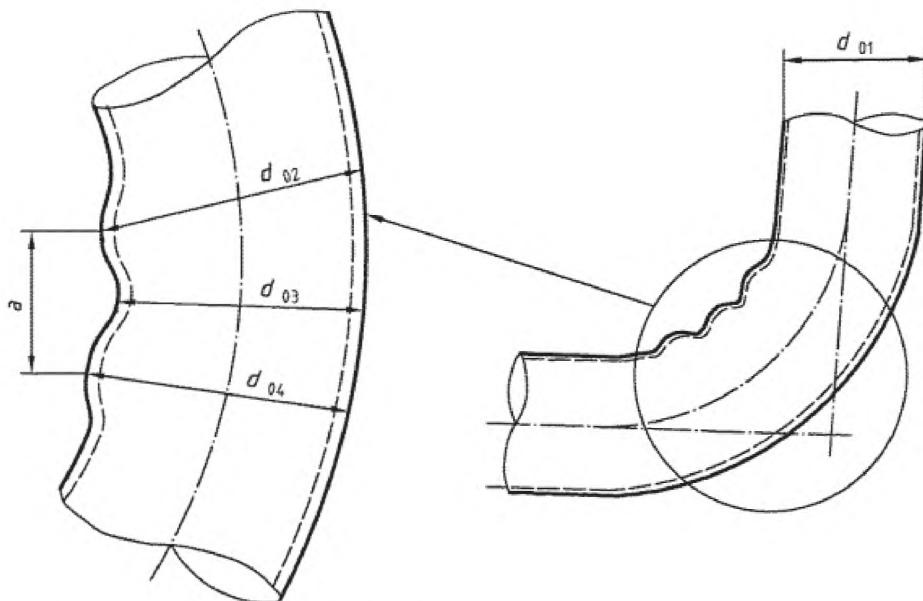
b)

$$a \geq 12 \cdot h_m \quad (7.4.3-3)$$

мұнда

a толқындар арасында қашықтық;

h_m (7.4.3-1)-дан есептелген көршілес толқындардың орташа биіктігі.



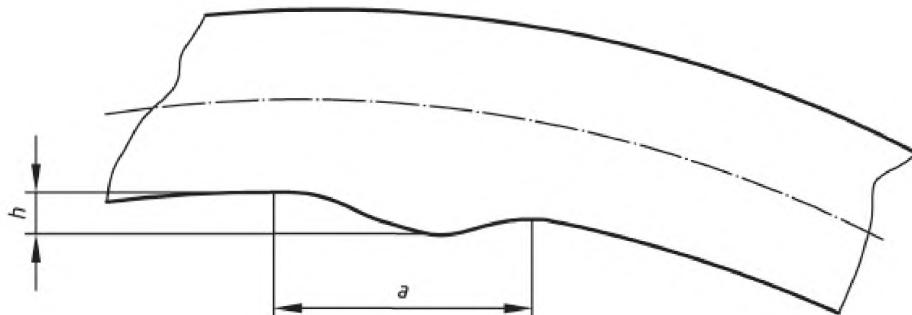
Ескертпе – Анықтық үшін толқындар тым үлкейтілген.

7.4.3-1-суреті – Иіндер толқындылығы

7.4.4 Индукциялық індердің көтерілуінің басталуы

Кез келген бастапқы дәңестілік/көтерілу биіктігі қабырғаның атаулы қалындығынан 25% аспауы керек және негіздің максимал көлемі кем дегенде, биіктіктің сегіз еселік мәніне тең болуы және көршілес беттермен біртінде жымдастырылады (7.4.4-1-суретін кара).

7.4.1-т белгіленген дәңгелек нысандан ауытқуға рұқсат, біртегістіксіздік нүктесінде алынған көлденен қимада қолданылуы керек.



Шартты белгілеулер

$$a \geq 8h$$

$$h \leq \frac{e}{4}$$

мұнда e – қабырғаның атаулы қалындығы

7.4.4-1-суреті Көтеріле бастау

7.5 Беттің әрлену тазалығы

Ін беттің көзбен шолып тексеруге мүмкіндік беретіндей болуы керек.

Барлық індерде сызаттар, ойыктар, сызаттар және әскіндер сияқты бет ақаулары болмауы тиіс. Бет ақауларын сылайтын жерде, қабырға қалындығы қабырғаның есептелген минимал қалындығынан тәмен кішірейтілуі керек. Ақауларды кетіру үшін сылауға түсірілген телімдер, осы ақаулардың толық кетірілуін қамтамасыз ету үшін материал үшін қолданылған беттің сызаттарды байқау әдістерімен зерттелуі керек. Пісірумен қалпына келтіру рұқсат етілмейді.

8 Құбыржолын орнату

8.1 Бекіту және тегістеу

Құбыржолы EN 13480-3 келтірілген жобалық талаптарға сәйкес орнатылған болуы керек. Арнайы операциялар, мысалы тенденстіру және сұықтай тарту операциялары нұсқаулықта белгіленуі керек. Құбыржолының көлбейлерін, жобаға сәйкес тұрақты көлбейді қамтамасыз ету үшін тексеру керек болады.

Егер қажет болса, құбыржолының секцияларын жинақтау кезінде, құрастырушы салмақты тіреусіз тарату кезінде қаонсольді бәрнене әсерін нәтижесінде құбыржолы мен онымен байланысқан жабдықта қажет емес кернеулер мен ақаулардың туындауын болдырмауды қамтамасыз ету үшін уақытша тіреулерді пайдалану керек.

Уақытша көмекші тіреулерді қосылған жабдықтардың демейтін әсерлерін алмастыру үшін пайдалану керек болады.

Құбыржолын қосылыштар жиналуды үшін тенденстіру максатында бұзуға болмайды.

Бұндай бұлдірuler құбыржолында немесе қосылған жабдықта қолайсыз жүктемелер тудыруы мүмкін.

Бойлық пісірілген жіктер, мүмкіндігінде санылаулар мен қосылыштарды болдырмайтында үлгіде орналасуы керек.

Қосылатын құрамбірліктерді бойлық пісірілген жіктер 20 мм минимал қашықтықпен қабырганың қосарланған номинал қабыргасымен шахмат тәртіпте орналасуы керек.

Тіреулер сәйкестендірудің, жүктеме мен жылжыту көрсетілген тақтайшаларды қамтамасыз ететіндей үлгіде орналасуы керек. Ойықты барлық құрамбірліктер толығымен біріктірілуі, ал тіреу тұғырықтары тартылған болуы керек.

Құрастыруши қысатын бәліктер құбырга тұғыз келуін қамтамасыз етуі керек.

Егер жобада әзгесі негізделмесе, құбырларға арналған DN 50 асатын тіреулерді құбыржолында белгіленген қалпынан құбырдың 1 диаметріне жақын орналастыруға болмайды. Егер қажет болса, тіреудің құрастырымға бекуі, тіреу әзектерінің бұралуы белгіленген шектерге сәйкесін қамтамасыз етуі керек.

Айнымалы күшті серіппелі аспалы құрамбірліктер және тұрақты жүктеме аспалары, егер әзгесі жобалау нұсқаулықтарында белгіленбесе, құбыржолын орнату мен жинау кезінде тірелген болуы керек. Егер тіреулер операциялар үшін тірелмеген болса, арнайы бақылаумен әткізілетін тенденстіру немесе сұықтау созу дегендерде, сұналар алдында гидростатикалық арынмен сынау және химиялық заттектермен шайылар алдында тірелген болуы керек.

Химиялық заттектермен шаю сияқты операциялар үшін серіппелерді уақытша реттеуді қарастыру керек.

Құрастыруши серіппелі тіреулерге арналған жүктемені бері жоба талаптарына сәйкес жасалуын қамтамасыз етуі керек. Егер жүктемені реттеу талап етілсе, құрастыруши, бұл реттеудің болжалды тіреу жылжыуын жоймауын және азайтпаудын қамтамасыз етуі керек.

Сырғымалы тіреулер мен бағыптаушылар, сырғымалы тәсем жобамен аталған барлық жылжытулар үшін оның демейтін құрамбірліктерінде орналасатында үлгімен сұықтай күйде орналастырылған болуы керек.

Корытынды жинактар алдында құбыржолы жүйесі тексерілуі және жылжытумен жоспарланатын барлық әлеуетті шектеулер болдырылмауы керек.

Егер сұықтай созу қарастырылған болса, онда барлық созулар тұрақты анкерлерге қарсы жасалуы және санылауларды түзетуді және пісіру кезінде бейімдеуді және дайын қосылыштарды кейіннен термоәндеуді қамтамасыз ететіндей демелуі керек. Сұықтай созғаннан кейін құрастыруши құбыржолының жобамен арналған сұық қалыптарда бекітілгенін тексеруі керек. Егер айнымалы серіппелі аспа құрылғыларды және тұрақты жүктеме аспаларын сұық жағдайда қондыру реттеуді талап етсе (мысалы бұрап тарту және әзек көмегімен), құрастыруши кейіннен көршілес тіреулер жобаға сәйкес еркін қозғала алатында тексеруі керек.

Әтемдегіштер (жылу жіктері) жүйенің аналитигімен белгіленген техникалық шарттарға сәйкес орнатылуы керек, мысалы бағытқа, сұықтай созу және нақты әтемдегіш үшін жеткізушінің құрастыруы бойынша нұсқаулықтарына сәйкес белгіленуі керек.

Гидростатикалық арынды корытынды жинау және сынаудан кейін құрастыруши уақытша тіреулер мен тіреу құрылғыларын алып тастауды қамтамасыз етуі керек.

8.2 Құрылыс алаңында дайындау

Құрылыс алаңында дайындау діріл сипаттамалары мен құбыржолдарының соққылық тұтқырлықтарын есепке алып тіреулер мен аспалар арасында қашықтыққа қойылатын талаптармен EN 13480-3 сәйкес дайындалуы керек.

Тәсекеу барысында басқа құбыржолдарынан пайдаланудан мүмкін әсерді ескеруі керек.

Пайдалану кезінде құбыржолының орналасуын ескеру керек.

Құрастыру және жәндеу жұмыстарын жүргізуі қамтамасыз ету керек.

8.3 Ернемекті немесе балама механикалық қосылыштар

8.3.1 Ернемекті қосылыштар

Жинақтау алдында құрастыруышы ернемектердің барлық жиектері таза екендігіне көз жеткізуі керек.

Ернемектер нығызыдаушы тәсеммен барлық жымдасатын беттері толығымен жымдасатында, содан кейін бұрандалармен біртегіс тартып бекітілетіндей үлгімен аланы бойынша тенденстіріп еркін бірігуі керек.

Ернемектердің бұрандалы санылаулары құбырдың жазықтығына тіке бұрыштар астында желінің кез келген жағы бойынша біртегіс орналасатында үлгімен қосылуы керек, 7-суретін қара. Ернемектер қосылыштарын бұрандалармен дұрыс бекітілуін қамтамасыз етуі керек.

Ернемек бұрандалары жобада белгіленген мәнге дейін тартылуы керек.

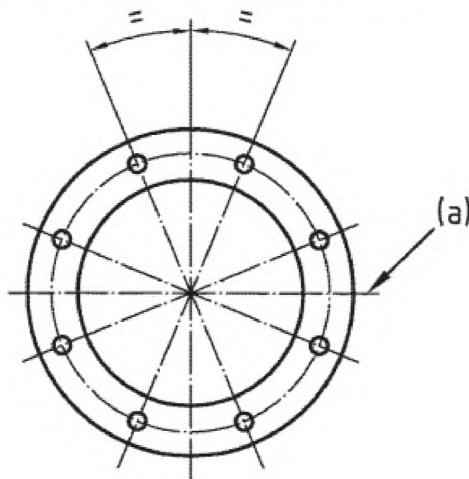
Егер кез келген басқа стандартта басқаша белгіленбесе, мынадай талаптар орындалуы тиіс:

a) сомындар бұранда ойығының кемі бір толық адымы сыртқа шықпайтында үлгімен бұралуы керек.

b) - бұрандалар мен бұрамасұқпалар үшін ойықты санылауға кіретін ойықтын l_e минимал ұзындығы бұралатын бекіту құралының материалына және оның атаулы d диаметріне байланысты болуы керек.

мұнда

l_e болаттар мен болат құймалар үшін d болып табылады.



Шартты белгілеулер

(a) құбыр жазықтығы

8.3.1-1 –суреті – Ернемек жиегі

8.3.2 Ойықты қосылыштар

Ойықты бұрандалардың жеткілікті саны әр ернемекке салынуы керек және ернемек құбыр шетінде түпке немесе ойық түсүіне тірелмеуі керек.

КР СТ EN 13480-4-2016

Ескергие- ойықты қосылыстар біріктіретін жалғастыргыштар мен ойықты бұрандаларды қамтуы керек.

Қосылыстар үшін қолданылатын сылақтар, нығызыдауши таспалар және т.б. қымтап пісіруді талап ететіндерден басқа барлық ойықты қосылыстар үшін пайдалануға болады.

Қымталған пісіру жігіт пісіру процестерін аттестаттау бойынша нұсқаулыққа сәйкес білікті пісірушілермен орындалған болуы керек.

8.3.3 Жалғастыргыштар мен әтемдік ернемектер

Жалғастыргыштар мен әтемдік ернемектер Еуропалық стандарттарға сәйкесінде немесе құбыржолын дайындаушымен арнайы пайдалану үшін бекітілуі керек. Олар таңбалануы және қажетті ақпаратты беруі тиіс. Жалғастыргыштар мен әтемдік ернемектердің барлық құрамбірліктері Еуропалық стандартқа сәйкеспесе, сол дайындаушымен жеткізілуі керек.

Әтемдік ернемектермен пайдаланылатын құбырлар ернемектер дайындаушы белгілеген талаптарды орындауы тиіс. Қабыршақтар мен ақауланған телімдерді жинағанға дейін алып тастау керек.

8.4 Құбыржолынан қиектерін қорғау

Құбыржолы құрамбірліктерінің шеттерін тасымалдау, сақтау және жинақтау кезінде қорғау үшін (мысалы жүздер, бұралмалы шеттер, ернемектер жиектері), егер қажет болса тиісті шаралар қабылдануы керек (мысалы жабындар немесе қақпактар). Жинақтаушы қолданатын барлық жиектерді қорғау түрлері біліктір бірге қосылар алдында алып тасталуы керек.

9 Пісіру

9.1 Пісірушілер

9.1.1 пісіру жұмыстарын білікті пісірушілер немесе білікті операторлар орындауы керек.

Пісірушілер процестер, материалдар топтары мен әлшемдер ауқымы үшін EN 287-1 сәйкес аттестаттаудан әтуі керек, сондай-ақ пісірушіні аттестаттау сынаудың қолданыстағы сертификатына ие болуы тиіс. Толығымен механикаландырылған және автоматтандырылған пісіру процестерінің операторлары EN 1418 сәйкес аттестаттауға ие болуы керек.

9.1.2 Пісіру жұмыстарын пісіру бойынша үйлестіруші бақылауы керек.

Ескергие – пісіру жұмыстары бойынша үйлестірушінің тапсырмалары мен міндеттемелері EN ISO 14731 келтірілген.

9.2 Пісіру әдісінің техникалық шарттары

Пісіру әдісінің техникалық шарттары (WPS) орында пісіру үшін дже, зауыт жағдайында пісіру үшін де, барлық біліктеге косу мен біліктеге қысымды ұстайтын пісірудің барлық түрлері үшін EN ISO 15609 (барлық біліктегі) сәйкес езірленген болуы керек. WPS осыпен ішкі сәйкес келмеу бойынша және қабырға қалындығының ауқымы бойынша ақпаратты қамтуы керек және бұзбайтын сынау бойынша ақпаратты қамти алады.

Пісіру EN ISO 5817 сәйкес С сапа деңгейінің талаптарына сәйкесу мақсатында орындалуы керек.

Сырғымалық және қажуға қатысты бет ақаулары EN ISO 5817 сәйкес В сапа деңгейінің талаптарына сәйкесу керек.

9.3 Пісіру процестері

9.3.1 Жарамдылықты тексеру

Арналған пісіру процестерінің жарамдылығы 9.3.1-1-кестесіне сәйкес пісіру

жұмыстарын аттестаттау негізінде тексерілуі керек.

9.3.1-1-кестесі пісіру жұмыстарын аттестаттау

Құбырлар класы	Талап
II, III	Пісіру жұмыстарын аттестаттау EN ISO 15614-1:2004 немесе EN ISO 15613:2004 сәйкес орындалуы және жауапты органмен бекітілуі керек ^a
I	Қысым астындағы құрамбірліктерге арналған пісіру жұмыстарын аттестаттау, егер жобалау ерекшеліктерінде EN ISO 15611:2003 немесе EN ISO 15612:2004 пайдалануға болатыны белгіленбесе, EN ISO 15614-1:2004 немесе EN ISO 15613:2004 сәйкес орындалуы керек
0	Ұысым астындағы құрамбірліктерде пісіру жұмыстарын аттестаттау EN ISO 15614-1:2004, EN ISO 15611:2003, EN ISO 15612:2004 немесе EN ISO 15613:2004 сәйкес орындалуы керек. Қысым астында болмайтын құрамбірліктерінде пісіру жұмыстары EN ISO 15610:2003 сәйкес бекітілуі керек.

ЕСКЕРТПЕ. Құбыр кластары EN 13480-1 келтірілген.

^a Жауапты орган: дайындаушыдан тәуелсіз құзыретті орган. Еуропалық Одақ құзыреті шегінде қолдану үшін осы ұйым үәкілдегі орган немесе ұйыммен үәкілдегі берілген тараптық орган болуы керек.

Әйтсе де, осы стандарт алдындағы жылдары шыққан ұлттық стандарттар немесе ерекшеліктер немесе осы стандарттың алдындағы шығарылымы бойынша орындалған пісіру технологиясына алдындағы сынаулардың күші жойылды деп танымайды. Егер біліктіліктің техникалық сәйкестігі үшін қосымша сынаулар орындау талап етілсе, осы стандартта сәйкес орындалуы керек, сынауларға арналған ұлгілерде тек қосымша сынауларды орындау керек.

9.3.2 Қолдану

9.3.2.1 Түрлі технологияларды қолдану материалға, әлшемге, құбыржолы жүйесінің немесе оның құрамбірліктерінің арналуына және қосылыстарға қол жеткізімділігіне байланысты болуы керек. Процестер мен сызбаларда нышандық берудің сілтеме нәмірлерін белгілеу EN ISO 4063 талаптарына сәйкесуі керек.

9.3.2.2 Ацетилен пісіру процестері мыналар үшін ғана қолданылуы керек:

- CEN ISO/TR 15608, 1-топка сәйкес материалдар;
- DN 100 және кем әлшемдер;
- 6 мм артық емес қабырға қалындығы.

9.3.2.3 Қорғаныс газ ортасында доғалап пісіру процестерін пайдалану кезінде, әсіресе, тарту түзілуі мүмкін орында жасаған жағдайдағ қорғалған газ ағыны еспе желден және сыртқы әсер етулер нәтижесінде үзілуден қорғалған болуы керек.

Жік түбінде бірінші әтпені пісіру және 4, 6, 7, 8 және 10 материалдар тобының легірленуі жоғары болаттардан жасалған құбырларда барлық бұрыштық әтпелер жағдайында беттер қорғаныс газ көмегімен тотығудан қорғалған болуы керек. Қорғаныс газ құбыр материалының түріне жарамды болуы керек.

9.4 Қосым металлдар және кәмекші материалдар

Қосым металлдар мен кәмекші материалдар жіктер т үсірілуі керек негізгі металдармен қолдану, пісіру процестері және әндіруші шарттары үшін жарамды болуы керек.

Барлық қосым материалдар, қосымды сым және шыбықтар EN 10204 сәйкес 2.2-синаә хаттамасы бойынша құжаттамаға енгізілуі керек. Сынақтар хаттамасында

химиялық талдау мен механикалық қасиеттер қосылуы керек.

Барлық қосым материалдар сақтақпен сақталып колданылуы және қосым материалды дайындауши белгілеген шарттарға сәйкес пайдаланылуы керек.

Электродтар, қосымды сым және шыбықтар, қосындылар зиян көлтірмейі немесе бұзылулар әкелмеуі керек.

Ескерте – жарылған немесе қабыршактанған жабындар, таттанатын немесе лас электродты сым бұзылу мен бүтінудің типтік мысалдары болып табылады.

9.5 Климаттық жағдайлар

Пісірілетін күбір телімі ылғал болмауы керек (булану, қырау, мұз).

Ол үшін пісіру аймағын алдын ала жылдытып алу керек.

Қолайсыз аяу-райы жағдайлары және тәмен температураалар жұмыс шарттарына және материал қасиеттеріне нашар әсер етеді және пісірудің жақсы сапасын қамтамасыз ету үшін тиісті шараптар қабылдау керек болады.

9.6 Пісіруге дейін және кейін тазарту

Ішкі және сыртқы пісірілетін беттер бояудан, майдан, таттан, күйежентектен және қыздыруды колдану кезінде жік немесе негізгі металл үшін зиянды болатын басқа материалдан тазартылған болуы керек.

Жабындар жабылған беттер жабыннан жіктін екі жағы бойынша жеткілікті ұзындыққа тазартылған болуы керек, бұл жабынның пісіру процесіне әсері болмауы және жабынның әзін корғау үшін қажет болады.

Пісіргеннен кейін пісірілген телімдер тазартылуы және барлық қалдықтар, қож, шашырандылар және т.б. кетірілу керек.

Ескерте – Жіктерді аустенитті таттанбайтын болатпен әңдеу бойынша ұсыныстар А қосымшасында келтірілген.

9.7 Пісірілген қосылыстарды дайындау

Пісірілген қосылыстарды дайындау пісіру жұмыстарына арналып колданылатын техникалық шарттарға (Welding Procedure Specification – WPS) сәйкес жүзеге асырылуы керек.

Ескерте – пісірілген қосылыстардың негізгі бөлшектері EN 1708-1 және EN 1708-3 берілген. Пісірілген қосылыстарды дайындау мысалдары EN ISO 9692-1, EN ISO 9692-2 және EN ISO 9692-4 қосылған.

9.8 Жиектемелерді корғау

Дайындалған пісірілген жиектемелер құбырларды тасымалдау мен жинақтау кезінде бұзылууды болдырмау үшін корғалған болуы керек. Бұзылған пісірілетін жиектемелер жинақтар алдында қайтадан әнделуі керек.

9.9 Пісіруден кейін жинақтау

Қосылуға қойылатын белгіленген талаптарды орындау үшін саңылауға арналған бәлшектер, барлық бәлшектер механикалық құралдар көмегімен немесе қамту жіктерімен пісіру көмегімен нақты қалыпта сақталған күйде ұсталуы керек.

Ескерте – пісірілетін жиектемелер арасында саңылаулар әлшемдері қамту жіктерімен пісіргеннен кейін әлшемдер болып табылады.

Құбыржолдары мен құрамбірліктер пісіру кезінде қысумен туындаған жіктерге асыра кернеуді болдырмаса үшін тиісті үлгіде бекітілген болуы керек.

Егер құбыржолы құрамбірліктерінің жиектері пісіру жұмыстарына (WPS) арналған техникалық шарттармен белгіленген рұқсат етулер шектерімен сәйкеспесе, механикалық құралдар немесе тіктеу көмегімен реттеу жүргізілуі керек немесе егер осы әдістер

жарамсыз болса, жиектемені дайындағанға дейін ішкі және сыртқы диаметрді қалпына келтіру үшін пісіруді пайдаланып жасалуы керек. Егер ішкі немесе сыртқы диаметрді пісіру көмегімен арттырса, мынадай талаптар орындалуы керек:

- а) қосылатын жиектемеде құбыржолының құрамбірліктерінің қалындығы пісіргенге дейін минимал есептелген қалындыққа сәйкесуі; және
- б) пісіруді бекітілген әдіс көмегімен жүзеге асыру керек; және
- с) пісірілген жік металының күюнің барлық қасиеттері есептелген температура жағдайында сондай болуы немесе пісірілген жіккө әткен негізгі металл қасиетіне қарағанда жақсы болуы керек; және
- д) құбырды әсіру ұзындығы 25 мм-ден кем болуы және түйісітірілген жіккө ультрадыбыстық зерттеу жүзеге асырылатын орында ұзындық жікті толығымен зерттеуге мүмкіндік беретіндей жеткілікті болуы керек.

9.10 Жерге тұйықтау

Электро додалап пісіру барысында құбыржолы пісіру топтары серіппелі аспалар, тұрақты жүктеме аспалары, сақтандырғыштар, бәсендектіштер, дірліді басқыштар, тетіктер, бұрандалар, механикалық қосылыстар және т.б. арқылы ақпайтында үлтімен жерге тұйықталған болуы керек. Осы құрамбірліктер механикасы (мысалы шарлы тіреулер) бұзылмауы керек немесе олардың тиімділігі елеулі пісірілген токтар нәтижесінде тәмнедетілген болмауы керек.

9.11 Пісірілген қосылыстарды орындау

9.11.1 Алдын ала қыздыру

Алдын ала қыздыру температуrasesы (жұмысшы температура) WPS белгіленіп, тігістермен пісіріп қамту кезінде және пісірудің барлық операциясы барысында демелуі керек. Алдын ала қыздыру температуrasesын демеу тиісті құралдар немесе температуранны белгілейтін қарындаштар (термо индикаторлық) көмегімен бақылануы керек.

WPS алдын ала қыздыру температуrasesын қамтуы және егер қажет болса, пісіру кезінде қажетті кейінгі қабатты салар алдындағы температуранны қамтуы тиіс. Алдын ала қыздыру температуrasesы пісірілетін металдың химиялық құрамы мен қалындығына, пайдаланылатын пісіру процесіне және доға параметрлеріне есепке алып анықталуы керек.

Ескерте – Алдын ала қыздыру бойынша жалпы ұсыныстар EN 1011 сериясына қосылған.

9.11.2 Электродпен құйдіруден болатын белгілер

Электродпен құйдіруден болатын белгілерді болдырмау керек. Барлық кездейсок белгілер қырналуы және телім тексеріліп түруы керек.

9.11.3 Сыртқы қосылыстар

Кернеу астындағы құрамбірліктің сыртқы қосылыстары (мысалы бұрыштық жіктер) құйдіруді көрсетпеуі керек.

Аустенитті жегілік-тұрақты болаттар жағдайында сыртқы жағында тотықтар түзілуін болдырмау керек.

9.11.4 Тірлі текті қосылыстар

Аустенитті болаттар мен феррітті болаттар арасында қосылыстар тиісті аустениттімен пісірілуі немесе никель негізді қосымды материалдармен пісірілуі керек.

9.12 Пісіру жігінің астына сақиналы тәсемдер

9.12.1 Сақиналы тәсемдерге арналған материалдар пісіру процедурасының талаптарына сәйкесуі керек.

Сақиналы тәсемдер қысу кезінде қосылысты тартуды тудырмауы керек.

9.12.2 Берік сақиналы тәсемдер III-класты құбыржолына қолданылмауы керек.

I және II класты құбыржолдары үшін сақиналы тәсемдер мына жағдайларда пайдаланылуы мүмкін.

- сакина мен екі құбырдың әтпе саңылауы арасындағы тесік минималды сақталуы және ешбір жағдайда 0,4 мм-ден аспауы керек. Құбыр шеттері саңылау бойынша дәңгелек нысан беру үшін механикалық құралдармен корғалуы және жымдастырылуы керек.

- түйістірілген саңылау, жиектеме қашалуы, орталықтанбау, сакина қалындығы және пісіру процедурасы сияқты факторларға ерекше назар аударылуы керек;

- Егер пісірілген жік мән тозуды, қажу мен сырғулықты тудыратын акқыш орталарға түсірілген болса, сакиналы тәсемдерді қолданудын қажеті жоқ.

9.12.3 Балқыма салмалар негізгі материалмен сыйысымды материалдан жасалған болуы және толығымен косылысқа балқытылып кірістірілуі керек.

Жарамдылық пісіру процедурасын сынаумен және қолдануга сойкестікті растаумен көрсетілуі керек.

9.13 Қосылыстар

9.13.1 Жалпы ережелер

Егер пісіруден кейін термоөндеу талап етілсе, құбыр тіреулерін қысым астында жұмыс істейтін бөліктерге тікелей пісіру пісіруден кейін термоөндеуді жүргізгенге дейін жасалуы керек.

9.13.2 Қамту бекітмелері

Егер құбыржолына қамту қосылыстары (шыбыктар, кертпештер және т.б.) пісірілетін болса, оларды құбыр материалымен сыйысымды, қосым металлмен пісірудің бекітілген әдісін пайдаланып қосу керек болады. Бұндай бекітпелер кесу немесе қырнау көмегімен тазартылуы керек және пісірілген жіктің барлық қамту металы тегіс бетін қамтамасыз ету үшін кесумен немесе қырнаумен алып тасталуы керек. Кесу және қырнау құбыржолы құрамбірлігінің кабыргасы қалындығын минимал есептелген мәнге дейін кемітпеуі керек. Қамту бекітпелері мен пісірілген жіктің қамту металдарын шындаумен кетіруге болмайды.

Пісірушіні қамту жіктерін жүзеге асыруға аттестаттау тұрақты жіктерді орындау үшін талап етілетінге балама болуы керек.

9.13.3 Тұрақты бекітулер

Құбыр тіреулері мен құбырға тікелей қосылатын басқа да тұрақты бекітпелер әзірді бекітілетін құбыр материалына ұқсас материал немесе сыйысымды материалдан жасалған болуы керек.

Құбыр тіреуін құбыржолына бекітуге арналған жіктер, егер жоба әзгесін белгілемесе, үздіксіз болуы керек.

9.14 Пісіруден кейін термоөндеу

9.14.1 Жалпы ережелер

Пісіруден кейін кез келген термоөндеу (PWHT) үйірілған процедурага сәйкес орындалуы керек. PWHT 9.14.1-1-кестесіне немесе пісіруді аяқтағаннан кейін 9.14.1-2-кестесіне сәйкес қолданылуы керек.

9.14.1-1-кестесіне немесе 9.14.1-2-кестесіне қосылмаған болаттар үшін PWHT қажеттігі әр нақты жағдайда дайындашымен белгіленуі керек.

PWHT пайдалану шарттарының (жегі кезінде кернеумен туындаған жарылу, тәмен температура, сутегілік жүққару және т.б.) нәтижесіне байланысты немесе жоба бойынша 9.14.1-1-кестесінде немесе 9.14.1-2-кестесінде сипатталған қалындықтан кем болаттар үшін талап етілуі мүмкін. Бұл жағдайда температура мен ұстau уақыты белгіленуі керек.

Егер жалатылған материалдар PWHT қажет етсе, жалатылған материал қасиеттерін есепке алу керек болады.

Егер қосымша жіктер немесе пісірілген жіктерді жәндеу PWHT кейін жүйеде жүзеге асырылатын болса, әрі қарай әндеу 9.14.1-1-кестесіне немесе 9.14.1-2-кестесіне сәйкес немесе балама әдіске сәйкес жүзеге асырылуы керек.

Термоөндеуге дейін құбыржолы тораптарымен жұмыс істейу кезінде кернеуді

болдырмау үшін шаралар қабылдау керек.

PWHT үшін материалдар тооптары мен материалдар үшін Р_{крит} мәндері 9.14.1-3-кестесінде келтірілген.

Термоэндіеу EN ISO 17663:2009 келтірілген сапаға қойылатын талаптарды есепке алып орындалуы керек.

9.14.1-1-кестесі Пісіруден кейін термоэндіеу

Материалдар тобы ^a	Материал	Пісіруден кейін термоэндіеу		
		Бақылау қалындығы W, мм	Дұрттық уақыты мин	Температура °C
1.1 1.2	Легірленбекен болат R _{еH} ≤360 MPa(N/mm ²)	<35 ^b 35 - 90	30 W, минимум 60	550 - 600 ^c
1.3	Қалыптаңдырылған ұсақ түйіршікті болат 360 MPa(N/mm ²)< R _{еH} < 460 MPa(N/mm ²)			550 - 600 ^b
3.1	QT болат 360 MPa(N/mm ²)< R _{еH} < 690 MPa(N/mm ²)	<15 15 - 60 >60	30 2W, минимум 60 60+W	550- 620 ^{b,d}
4	болат Cr-Mo-(Ni) ванадий болуы тәмен Mo≤0,7 % және V≤0,1 %	<20 20 - 90 >90	30 W, минимум 60 40+W	550 - 620
5.1	Cr-Mo-болат 0,75 %≤Cr≤1,5 % ванадий жоқ (мыс.13CrMo4-5)	<15 15 - 60 >60	30 2W, минимум 15 60+W	630- 700 ^e
5.2	Cr-Mo-болат 1,5 %≤ Cr ≤3,5 % және ванадий жоқ мыс.10CrMo9-10)			670 - 730 ^e
5.3	Cr-Mo-болат 3,5 %≤Cr≤7,0 % және ванадий жоқ (мыс.X16CrMo5-1)	барлығы	2W, минимум 60	700- 750
5.4	Cr-Mo-болат 7,0 %≤Cr≤10 % және ванадий жоқ (мыс.X10CrMo9-1)	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	730 - 780
6.1	Cr-Mo-(Ni)-ванадий болуы жоғары 0,3 %≤Cr≤0,75 % (мыс.14MoV6-3)	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	690 - 730
6.2	Cr-Mo-(Ni)- ванадий жоғары болуымен болат 0,75 %≤Cr≤3,5 % (напр.15CrMoV5-10)			710 - 740
6.4	Cr-Mo-(Ni)-ванадий жоғары болатын болат 7,0 %≤Cr≤12,5 % (напр.X20CrMoV11-1, X10CrMoVNb9-1)			730 - 770 ^f
9.1 9.2	никельдің максимал болуымен 8 % болат	<20 ^b 20 < 35 ^b 35 - 90 >90	30 минимум 60 W, минимум 60 40+0,5W	530 - 580

a Осы кестеге қосылмagan материалдарды жеке қарастыру керек.

b қалындықтың осы мәндері үшін PWHT тек ерекше жағдайларда қажет болады (мысалы кернеу астында жегі, сутегілік жұқару, тәмен температуралар)

c 16Mo3 материалы үшін температура 550 °C - 620 °C болуы керек.

d шындалып босатылған болаттар босату температурасынан 20 °C-тан тәмменнен артық емес температура жағдайында PWHT әтүі керек.

e PWHT бас тарту d_a ≤ 114,3 мм және w ≤ 7,1 мм әлшемдері үшін мүмкін, онда қыздыру температурасы 200 °C немесе жоғары және PWHT талап етпейді.

f PWHT бойынша жікті аралық салынудату мартенситке айналдырылғанға дейін қосылуы керек.

9.14.1-2-кестесі материалдар жынтығын пісіруден кейін термоёндеу

Материалдар жынтығы ^a		Пұннылатын қосым материалдар	Термообработка после сварки		
			Бақылау қалындығы w-дейін, мм	Дұқтық үақыты мин	Температура °C
1.1	5.1	Легірленбекен немесе Mo болуымен	<15 15 - 60 >60	2W, минимум 15 2W 60+W	550 - 600 ^{b,c}
1.2	5.2				
1.3	1.1	Легірленбекен немесе Mo болуымен	<35 ^d	30	550 - 600
	1.2		35 - 90	W, минимум 60	
1	3	Mo құрамды немесе Mn-Ni құрамды	<15 15 - 60 >60	30 2W, минимум 60 60+W	530 - 580 ^{d,e}
5.1	5.2	5.1 тобына балама	<15 15 - 60 >60	2W, минимум 15 2W 60+W	670 - 700 ^b
5.2	6.4	6.4 тобына балама	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	700 - 750 ^f
6.1	5.1	5.1 тобына балама	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	680 - 700
6.1	5.2	5.2 тобына балама	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	690 - 730
6.4	6.1	6.1 тобына балама	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	710 - 730 ^f
6.4	6.2	6.2 тобына балама	<12 12 - 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	720 - 740 ^f
9.1	1.1	Легірленбекен немесе Mo құрамды	<35 ^d	30	530 - 580
9.2	1.2		35 - 90	W, минимум 60	
	1.3		>90	40+W	

ЕСКЕРТПЕ материал топтары CEN ISO/TR 15608/ сәйкес

a Осы кестеге қосылмаған материалдарды жеке қарастыру керек.

b PWHT бас тарту $d_a \leq 114,3$ мм және $w \leq 7,1$ мм өлшемдері үшін мүмкін, онда қыздыру температурасы 200 °C немесе жоғары және PWHT талап етпейді.

c 16Mo3 материалы үшін температура 550 °C - 620 °C болуы керек.

d қалындықтың осы мәндері үшін PWHT тек ерекше жағдайларда қажет болады (мысалы кернеу астында жегі, сутегілік жұқару, тәмен температуралар).

e шындалыш босатылған болаттар босату температурасынан 20 °C-тан тәмменнен артық емес температура жағдайында PWHT әтті керек.

f PWHT бойынша жікті аралық салқыннату мартенситке айналдырылғанға дейін қосылуы керек.

9.14.1-3-кестесі – Пісіруден кейін термоёндеуге арналған P_{crit} мәндері

Материалдар тобы	Материал	P_{crit} ^a
1.1	все	17,5
1.2	16Mo3, 18MnMo4-5, 18Mo5	17,5
1.3	все	17,3
3.1	15NiCuMoNb5-6-4 20MnMoNi4-5	17,5 17,5
5.1	13CrMoSi5-5 все др. за искл. 25CrMo4, 26CrMo4-2	18,7 18,5
5.2	10CrMo9-10, 11CrMo9-10	19,2

	12CrMo9-10	19,3
5.3	X11CrMo5, X12CrMo5	19,5
6.2	12CrMoV12-10, 13CrMoV9-10	19,4
6.4	X10CrMoVNb9-1	20,5

^a Р_{crit} үшін деректер EN 13445-4:2009 алынды.

9.14.2 Жабдық

Термоэндеу, мониторинг және жылу циклін жазып алуға арналған жабдық қолданылатын термоэндеуге сәйкесуі керек.

9.14.3 Температураны әлшеу

Температураны, егер өзгесі қарастырылмаса, жік бетінде әлшеу керек.

9.14.4 Бақылау қалындығы

9.14.4.1 Толық пісрілген жіктер

Егер құрамбірліктер қалындығы бойынша ерекшеленетін бөліктерді пісрілген қосылыстарын қамтыса, PWHT ұзактық уақыты үшін талаптарды анықтауда пайдаланылатын бақылау қалындығы ү минадай болуы керек:

- түйістірілген жіктер (W1.0, W1.1)	Пісрілген қосылыстың ең қалың бөлігі
- бұрыштық жіктер (W2)	Белгіленген жік қалындығы;
- пісрілген тарамдалу (W3, W3.1)	Біріктіріште тарамдалу қалындығы;
- күбір куысына кірумен тарамдалу пісрілген (W4)	Құрамбірлік ішінде тарамдалуды біріктіретін жіктің ең үлкен қалындығы;
- пісіру кәмегімен қалпына келтіру (жәндеу) (W5)	Қалпына келтіретін жік қалындығы

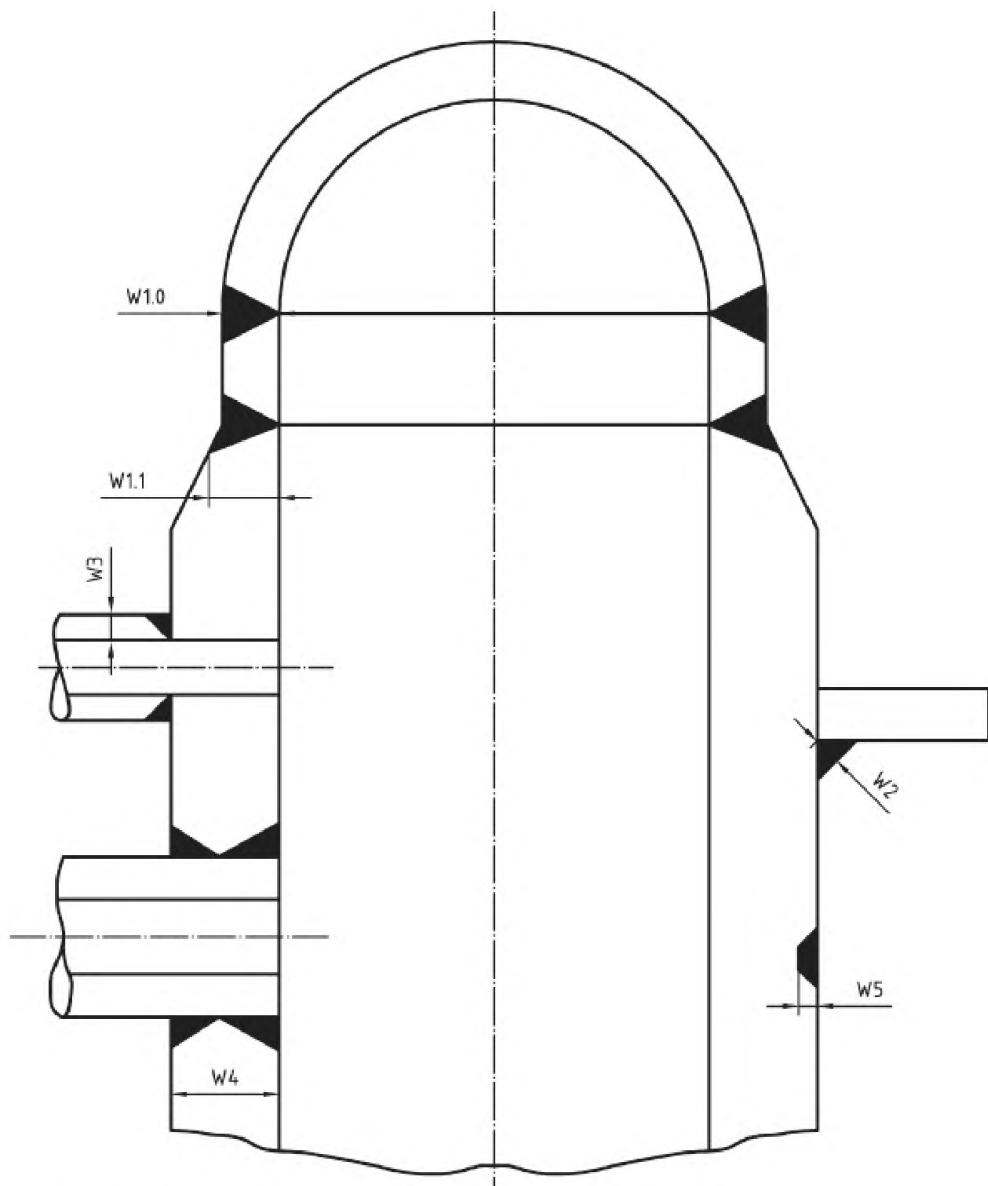
ЕСКЕРТПЕ. 9.14.4-1-суретінде W1.0, W1.1, W2, W3, W4 және W5 мысалдары.

Термоэндеуге жататын құрамбірлікте қалындықтың жеке бақылаудың түрлі жіктерімен болса, жалпы термоэндеуді анықтау үшін қолданылатын бақылау қалындығы жеке бақылау қалындықтарының ең үлкені болуы керек.

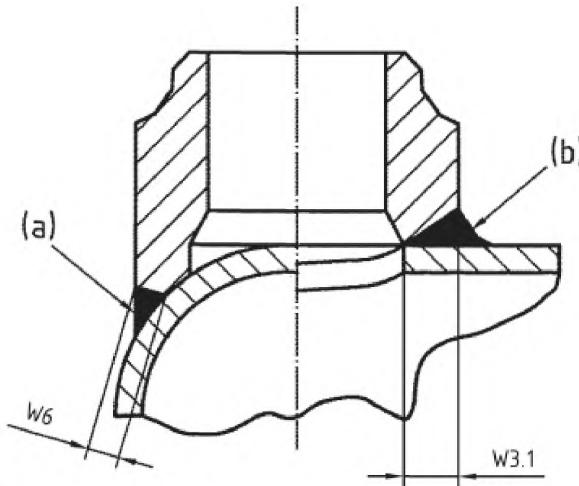
9.14.4.2 Негізгі металдың жартылай балқытумен пісрілген жіктер

Негізгі металды жартылай балқытумен пісрілген жік және балама жіктер үшін бақылау қалындығы (W6) жік қалындығы болуы керек.

ЕСКЕРТПЕ W3.1 және W6 мысалдарын 9.14.4-2-суреттөн қара.



9.14.4-1-суреті Бақылау қалындығының типтік мысалдары



Шартты белгілеулер:

- a бүйір
- b сына

9.14.4-2-суреті Җақ жіктер

9.14.5 Қыздыру қарқыны

Қыздыру немесе салқыннатудың 300°C -тан жоғары жылдамдығы максимал $300^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ жағдайында $5500/\text{W}^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ аспауы керек, бұнда W – мм-де бакылау қалындық. Егер аттесттатық сынаулар бойынша колданылатын пісіру регламенті келтірілсе, қыздыру немесе салқыннатудың басқа жылдамдықтарын колдануға болады.

9.14.6 Жеке термоэндеу

Егер барлық шенбері бойынша корғаныс таспаны қыздыру жолымен сакиналы (шенберлі) жіктерді жергілікті термоэндеу қолданылса, қыздырылған таспа, балқытылған жік желісінен әр бетінен $2,5 \cdot ((2 \cdot D - 4 \cdot t) \cdot t)^{0,5}$ мм минимал қашыктықта берілген температуралы қамтамасыз ететіндегі болуы керек.

- D құбыржолының сыртқы диаметрі, миллиметрде,
- t атаулы қалындық, миллиметрде.

Дайындаушы термоэндеуге түсірілетін материалдың бакылау қалындығы 9.14.1-1 және 9.14.1-2-кестелеріне сәйкесетінің көрсетуі керек.

PWHT термоэндеу барысында құбырлар демелуі керек.

Жиектері жабылған болуы ұсынылады.

Жергілікті термоэндеуді әлшеу нұктелерінің минимал саны EN ISO 17663 сәйкесуі керек.

9.14.7 Оқшаулау

Жік температурасы мен қыздырылған телімдерді берілгеннен кем етпей ұстая үшін және қыздырылатын таспаның шетінде температура шынды температуралың жартысынан кем болмайтында оқшаулау қамтамасыз етілуі тиіс. Оқшаулау қыздырылатын телімдер сыртындағы температуралық градиенттер қолайсыз болмайтында жүзеге асырылуы керек.

Осы максат үшін $5 \cdot ((2 \cdot D - 4 \cdot t) \cdot t)^{0,5}$ тен болатын оқшауланған таспаның минимал жалпы ені ұсынылады.

мұнда

- D құбыржолының сыртқы диаметрі, миллиметрде,

t атаулы қалыңдық, миллиметрде

9.15 Пісірілген жікті сәйкестендіру

Жіктер немесе жіктер телімдері жік жаңында пісірушінің белгісімен сәйкестендірілуі керек.

Жікті сәйкестендіру дайындау бойынша құжаттаманың тиісті нұсқауларымен алмастырыла алады.

10 Кініге келтіру және жәндеу

10.1 Жалпы ережелер

Дайындаи немесе құрастыру барысында талаптардан ауытқу байкалған жерде, бұның мүмкін болып табылатыны және жәндеу немесе реттеу қажеттігі туралы шешім қабылдануы тиіс.

Егер жәндеу немесе реттеу қажет болса, бұл жәндеу немесе реттеу жобалау ерекшеліктеріне сәйкес орындалуы керек және қажет жағдайда құбыржолдарын немесе құрамбірлікті жәндеу немесе реттеу үшін бастапқы талаптар орындалуын қамтамасыз ету үшін, пісірудің арнайы бекітілген процедурасына сәйкес орындалуы керек. Ауытқулар, жәндеу немесе реттеу құжатталып ресімделуі керек.

10.2 Реттеу

10.2. Құбырларды бұқтелу немесе ойықтарды кетіру үшін сұықтай шындау рұқсат етілмейді.

Жергілікті қыздыруды пайдаланып, құрамбірлікті жеткізудің қорытынды шарты әзгермейтін жағдайда, қалыптастырылған құрамбірліктерді түзету рұқсат етіледі.

Сызаттар немесе ойықтарды кетіру үшін құбырларды сұықтай шындау рұқсат етілмейді.

10.2.2 Жылу кәмегімен реттеу

Жергілікті жылтыруды жылумен тіктеу қатаң бақылау астында жүзеге асырылады.

1-топтан ерекшеленетін материалдар үшін осы әдісті пайдалану қажетіне қарай, процедураның металл сипаттамаларына қолайсыз әсер етпейтіндігі көрсетіле алатын жағдайда, рұқсат етіледі.

Сынауды қыздырылатын аймақта байқалатын әзгерістер болмауына тексеру үшін жүргізуге болады (мысаты түсті ақаутапқы, каттылықты анықтау).

10.2.3 Пісіру кәмегімен реттеу

Қосым материалды қолданып, немесе онсыз пісіру кәмегімен реттеу пісірілген қосылыстарда пайдаланыла алады. Пісірудің технологиялық процесінің (әтпені бітей) параметрі сияқты бәлшектер көрсетілуі керек.

10.2.4 Жергішікті шындауды реттеу

Жергілікті шындау қыздырудың шенбері бойынша түзету үшін біртекті қалыпта жүзеге асырылады. Шындаудың жергілікті операциясы кезінде, қыздыру мен салқындау температуrases мен жылдамдығы жазбаша процедураға сәйкес жүзеге асырылады.

Материал сипаттамаларын шындауға дейін есепке алу керек.

10.3 Пісірілген жікті жәндеу

Жоуды талап ететін пісіру ақаулары қырнаумен, жонумен, жалын, плазма немесе жік бәлігі немесе бүтін жікті механикалық әндеу жолымен кетірілуі керек. Термиялық процестерді қолданған жағдайда құбыр мен пісірілген жік материалы қолайсыз әсер етулерге түсірілмейі керек.

Пісірілген жіктерді жәндеуді аттестатталған технология кәмегімен аттестатталған пісірушілер жасауы керек. Жәндеу пісіреп алдында барлық қосылыстар беті сызаттар мен басқа ақауларды кетіру үшін NDT (бұзбайтын сынаулар) кәмегімен тексерілуі керек.

Құжаттарда жөндеуге әкелген бастапқы бағалау қосылуы керек. Жіктердің барлық жөндеулері құжаттарда белгіленуі тиіс.

Барлық қалпына келтірүү жіктері EN 13480-5 сәйкес бұзбайтын сынаудан ётуі керек.

11 Таңбалау және құжаттама

11.1 Құрастыру иншін каскад пен құрамбірліктердің таңбалау

Барлық каскадтар мен құрамбірліктер сәйкестендіру үшін таңбалануы тиіс. Таңбалауды бояу, мәр немесе құлақшалар арқылы жүргізу керек. Сырғымалық ауқымда немесе циклді жүктеме жағдайында жұмыс істейтін материалдар үшін шағын кернеулер жағдайында мәр ғана пайдалануға болады.

Бұндай таңбалау құрастырудың барлық процесі кезінде көрінетін болып қалуы керек.

11.2 Орнатылған құбыржолын таңбалау және сәйкестендіру

11.2.1 Жалпы ережелер

Құбыржолдарын немесе оның секцияларын нақты сәйкестендіруді қамтамасыз ету үшін құрастырудан кейін құбыржолын бояу, әріптік суреттер және затбелгілер және т.б. көмегімен таңбалау керек. Таңбалау құбыржолы тиңсілі болатын жүйені анықтау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

11.2.2-т сәйкес таңбалау, егер I, II және III класты құбыржолдарына PED колданылатын ел рыноктарында сұраныс болатын болса, талап етілуі керек.

11.2.2 СЕ орнатылған құбыржолын таңбалау

СЕ таңбалау мыналарды қамтуы керек:

a) әр құбыржолының СЕ бірыңғай таңбалануын немесе

b) бірнеше құбыржолдардан тұратын құбыржолдарын құрастыру үшін дайындаушының пайдаланушыға берген, нақты суретімен және ілеспе құжатымен СЕ бірыңғай таңбалау құрастыру шекараларын нақты анықтайды.

Ескертпе PED 9/8 жетекшілігін кара.

Таңбалау кем дегенде мынадай ақпаратты қамтуы керек:

- 1) Дайындаушы атауы мен мәмекенжайы;
- 2) Шығарылған жылы;
- 3) Егер колданылса, уәкілдепті органның сәйкестендіру нөмірі.

11.2.3-т белгіленген косымша ақпарат, таңбалау қатысты болатын, мысалы құжат нөміріне сілтеме жасаумен таңбалау немесе құжаттамада тіке көрсетілуі керек.

11.2.3 Орнатылған құбыржолын техникалық сәйкестендіру

Келесі ақпарат құбыржолының өзінде немесе құбыржолына немесе құбыржолын құрастыруға коса берілетін құжаттамада берілуі керек және нақты мыналарды анықтауды тиіс:

- а) максимал рұқсат етілетін қысым, (PS), барда;
- б) максимал рұқсат етілетін температура (TS_{макс}), минимал рұқсат етілетін температура (TS_{мин}) в °C;
- с) атаулы әлшем (DN);
- д) кластар (EN 13480-1 қара);
- е) ағымдағы орта тобы;
- ф) сынау қысымы (ристиг.) барда және егер бұл су болмаса, қысыммен сынау ортасы;
- г) қысыммен сынау күні.

Практикалық себептер бойынша f) және g) талап етілетін ақпарат сынау қысымының картасы немесе қысыммен сынау схемасының картасы сияқты жеке құжаттар

пакетінде келтіріле алады.

12 Қосымша талаптар

12.1 Тазарту

Каскадтардың ішкі және сыртқы беттерінің жағдайы стандартты тазалықпен қатар берілуі керек.

Тазартуды сымды щеткалар, құм ағынды аппаратпен өндеу немесе ингибирлеуші қышқылда әрлеу сияқты химиялық өндеу сияқты механикалық құралдармен жүзеге асыруға болады.

Ескертпе Бет тазалығын салыстыруға арналған фотосуреттерді EN ISO 8501-1 қарастыруға болады.

Тазартудан кейін каскадтарды таттанбайтын болаттарды қышқылдармен беттік пассивация (әрлеу) сияқты арнайы беттік өндеуге түсіруге болады.

Тазарту кезінде қолданылатын химиялық заттектер және дайындау сақтау, өндеу және кәдеге жаратуға қатысты жергілікті ережелермен регтеле алады.

12.2 Ұакытша сақтау

Егер бобиналар орнатар алдында сақталуы керек болса, тазартылған ішкі беттер қайта ластанудан немесе таттанудан қорғалған болуы тиіс, ол үшін шеттеріне бөлшектер мен ауа түсуін болдырмай қалпактар немесе бітемелермен жабылуы керек.

Каскадтарды құбыржолы түйіндеріне бекітілген ұнтақ немесе саше түріндегі химиялық заттектердің ингибирлейтін бу фазасын немесе беті бойынша шашыратылған бояуларда еритін ұнтақ түрінде салынуы корғау керек. Босаң түйіршіктер ұсынылады.

Барлық қорғаныс қалпактар, бітемелер және пакеттер орнатар алдында тікелей алдында сақталуы керек.

Ескертпе – Құбырлық азот сияқты инертті газбен немесе құрғақ ауамен үрлеу жолымен орнатқаннан кейін сақтала алады.

12.3 Жегіден сыртқы қорғаныс

Сыртқы жемірлі әсер етулер әсеріне түсірілетін құбыржолы жегіде жеткілікті түрде орнықты материалдардан дайындалуы және жегіден қорғалған болуы керек.

Тектер және басқа таңбалау жабынды салғаннан кейін анық болуы керек.

12.4 Термиялық және акустикалық өкшашулау

Окшашулауды орнату құбыржолын қарап шықканнан кейін жүргізіледі. Орнату басталғаннан кейін, құбыржолдарын қарап шығу аяқталғаннан соң, тексеруге жататын телімдер барлық талап етіледін тексерулер жүрізіліп бітпейінше бос болуы керек.

Окшашулау қызметке және қарындастырудың пайдалану мен әлшеу құрылғыларының кіруіне ешбір үлгімен кедергі келтірмейі керек.

12.5 Статикалық электр үшін қосылу

Айналадағы жарылыс қауіпті ортадағы құбыржолдар, кез келген операция зиянды статикалық электр тудыра алмайтын үлгімен жасалуы кеерк. Құбыржолы мен жер арасында әлшенген қарсылық 106Ω артық болмауы керек.

Мына жағдайларға ерекше назар аударылуы тиіс:

- құбыржолы толығымен жабылған сыртқы және ішкі беттіне ие;
- нығыздаушылар металл толтырғыштарымен (салмалармен);
- бұрандаларо өкшашулаудан ішкі құрамбірліктерімен (конустар, шарлар, инелер).

А қосымшасы
(ақпараттық)

Таттанбайтын болаттан жасалған беттің ластануы мен сапасы

A.1 Жалпы талаптар

Таттанбайтын болаттың жегілік тұрақтылығы бетте кешенді оксидті үлдір болуына байланысты болады. Жинақтау барысында осы қорғаныс жабын мыналардан бұзылуы мүмкін болады:

- а) соғылу, сыйылу, үшкір жиектемелер және т.б.;
- б) пісіру кезінде түстік тотығу, ыстық жағдайда, термо әндеуде нысан әзгеруі және т.б.;
- с) еріткіштермен, түрлі сұйықтықтармен, жемірлермен, сиялармен, таңбалаумен, қорғаныс материалдармен, маймен және т.б. ластану;
- д) тозаңмен ластануы, металл қақ немесе жентектің түзілуі (қорғасын, мырыш, мыс, алюминий, қалайы, кола, темір, гальванды әнімдер, мырышты бояулар және т.б.).

A.2 Қорғаныс

A.2.1 Әндеу

Кәтергіш және қысқыш операциялар таттанбайтын болаттан жасалған материалдардың ластануы қаупін болдырмайтын үлгіде жүргізілуі керек.

Гальвандалған сымнан жасалған қамтуыштар мен металл шынжырлар пайдаланбау керек.

Ластануларда биметалл (мысалы нейлон) қамтуыштар немесе таспалар пайдалану есебінен болдырмауга болады.

Барлық тиу-түсіру жабдықтары таза болуы және қажет жағдайда тек таттанбайтын болаттан жасалған материалдарға пайдалану үшін арналуы керек.

A.2.2 Дайындау мен құрастыру кезінде

Жинақтау мен орнату кезінде құбыржолдарына сынықтар немесе бәгде материалдың болуын болдырмау үшін бақылауды жүзеге асыру керек, ал пісіру мен нысан әзгерту едістері, егер мүмкін болса, беттер ластануын болдырмайтындей болуы тиіс.

Таттанбайтын болаттан жасалған беттер ферритті немесе материалдардың түсті беттерімен байланыса алатын орында, ластанудың бұндай мүмкіндігі таттанбайтын болатпен сыйысымды материалдардан дайындалған тәсемдер немесе жай тәсемдер пайдалану жолымен алдын алынуы тиіс.

А 1-бәлімінде сәйкеспейтін ретінде жіктелген материалдардан дайындалған ықшам механикаландырылған аспаптар, тетіктер мен басқа да кәмекші/аспапты құралдардан жасалған корпустарымен таттанбайтын болаттың байланысын болдырмайтындей сақтық ұстанылуы тиіс.

Аспаптар, мысалы аралар, файлдар, қырнау тастары мен дисктері, таттанбайтын болаттан жасалған сымды щеткалар таттанбайтын болаттан жасалған материалдарда пайдаланылуы шектеулі болуы және сәйкеспейтін материалдарға пайдаланылмауы тиіс. Аралар, бұрғылар, кесетін аспаптар, қашаулар және т.б. ферритті материалдардан жасалған, олар таттанбайтын болаттан жасалған беттерге пайдаланар алдында қандай да бір бұдырылғаттардан тазартылған болуы керек.

Тазалық пайдаланар алдында тексерілуі керек.

Механикалық әндеу бекітілген жақпа материалдарды пайдаланып жүзеге асырылуы керек.

Әндеуден кейін, әнделген бет бекітілген еріткіштерден тазартылған болуы тиіс.

Егер кездейсоқ ластану немесе бұзылу орын алса, атап айтқанда соққы, сызаттар немесе инкрустация болса, кез келген қорытын ыхимиялық әндеуге немесе осындай

зарарсыздандыруға арналмаған қандай да бір басқа өмдеудің жүргізілетініне қарамастан, бірден тазарту немесе қырнау жүргізілуі тиіс.

Барлық үшкір бұрыштар мен сываттар дайындаудың әр кезеңінде кішірейтілуі керек.

A.3 Тазартудың бакылау әдістері

Лас, май, қатқан мау мен балама ластанумен бекітілген еріткішті қолдану жолымен кетірілуі тиіс.

Бәлшектеп ағынды әрлеу үшін, таттанбайтын болат үшін пайдаланылатын жемірлі орта кемі 50×10^{-6} суда еритін құрамға ие алюминий түйіршіктелген (болуы 98% артық) болуы керек. Ағынды тазарту үшін пайдаланылатын қысылған ауа таза, құрғақ және майсыз болуы тиіс.

Жылдамдығы жоғары аспаптық болат, вольфрам карбидінің файлдары және роторлық қабыршақтанулар беру мен әрлеу үшін пайдаланылуы керек.

Кремний карбині мен алюминий тотығы, жалтырату қағазы, мата және алдын ала тас «темірсіз» болуы керек. Таттанбайтын болаттан жасалған сымды щеткалар ғана пайдаланылуы тиіс.

Қырнауды резенке немесе шайырмен байланысқан бос темірді, қырнаушы шенберлердің алюминий түйіршікті тотықтарын пайдаланып жасалуы керек.

Қорытынды қырнауды ұсак түйіршікті донғалактарды пайдаланып жүргізу керек (Grade 120 минимум).

A.4 Химиялық әндеу

A.4.1 Қышқылмен әрлеу

Әндеу процесі бет үшін қышқылды тазартуды талап етегін жағдайда, алдын ала әндеуді бояуды кетіру үшін қаустикалық емес сілтіні пайдаланып немесе уайт-спирит қолдану жолымен немесе ыстық ионогенді емес ерітіндіге жұғыш құралды немесе дайындаушы нұсқаулығында көрсетілген пастаны пайдалану жолымен жүргізу керек.

Әрлеудің қышқыл ерітіндісі шоғырланған 15% - 50% дейінгі азот қышқылының 10% көлемді үлесіне, сондай-ақ суда 65% шоғырланған балқыма қышқылдың 2% - 5% дейінгі көлемді үлесіне ие болуы керек. Бұл шешім басты үлгімен пісірудің қара тотықтары үшін арналған.

Қажет жағдайда, осы қышқылдық әрлеу кейіннен толық шаюмен 15 минуттан 50 минутқа дейін Baumte күкірт қышқылының 65%-дық ерітіндісінің көлемді үлесімен ерітіндін пайдаланып сенсибилирейтін ереуше өмдеу жүргізілуі керек.

Қышқылмен әрлеу толық шаюмен ілесуі керек.

A.4.2 дезактивация, пассивация

Дезактивация және пассивирлеу өмдеудің бір түрімен жүзеге асырылады.

Ваннаны әндеуге арналған типтік ерітінді суда шоғырландырылған азот қышқылының 25%-52% дейінгі көлемді үлесіне ие болады. Пасталар дайындаушы нұсқаулығына сойкес пайдаланыла алады.

Қышқылмен әндегеннен кейін құрамбірліктер таза су құбыры сұымен әбден шайылуы, минимал температурасы 90°C таза минералынан айрылған сұмен шайылуы және қысылған ауада майы болмай таза құрғақ ауамен үрлеп кептірілуі керек.

A.5 Тиеге дайындық

Құбыржолын тасымалдауға дайында қезінде, бу фазалары немесе жегінің ұшпа ингібіторлары таттанбайтын болат үшін пайдаланылауы керек. Полиэтиленнен жасалған тәмем қорғаныс қалпактар желімді таспамен қымтальып пайдаланылуы керек.

Қажет жағдайда құбыр тораптары мен құрамбірліктері үстінен галогендері жоқ, минимал қалындығы 100 мкм мәлдір полиэтиленнен жабылуы және желімді таспамен бекітілуі керек.

В қосымшасы
(ақпараттық)

Ернемектер өлшемдеріне арналған рұқсат етулер

Дайын ернемектердің өлшемдеріне рұқсат етулер мына үлгімен жіктеледі:

А класы: Олар үшлін тапсырыс беруші дәл өлшемдер беретін жақын орналасқан құбыржолының ернемектері.

В класы: Өлшемдері реттеуге жарайтын құбыржолы жүйелеріндегі ернемектер.

С класы: ернемектерімен және «құбырлардың ұзын індірімен» құбыржолы жүйелері.

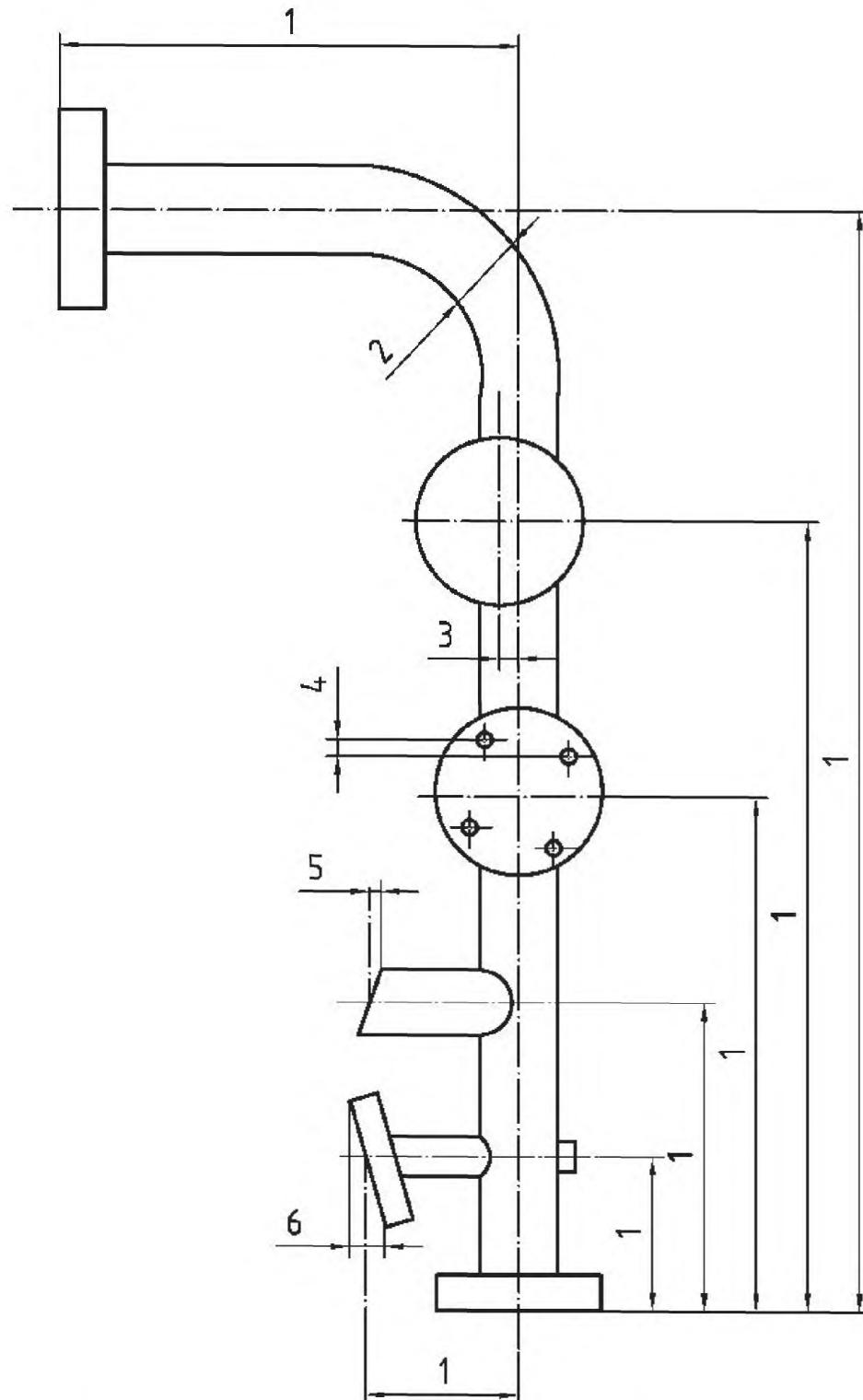
С класын белгілеу, егер ернемектер ұзын тіке құбыр бұрмаларының құрамдас бәлігі болуы жағдайында рұқсат етілмейді, себебі құбыржолын тәсекеу барысында тиісті орнатылған құбырдардың жалсарлас көлденен құбыр бұрмаларына эсер етеді. Бұл жағдайда В класын белгілеу керек болады.

Осы кластар үшін рұқсат етулер В.1-кестесіне сәйкесуі керек.

В.1-кестесі Ернемектер өлшемдеріне арналған максимал рұқсат етулер

Класс	DN 150 дейін						DN 150 астам					
	Өлшем нөмірі						Өлшем нөмірі					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A	±1	см. 7.4	±2	±2	±0,5	±0,5	±1	см. 7.4	±2	±2	±1	±1
B	±3	см. 7.4	±3	±2	±0,5	±0,5	±3	см. 7.4	±3	±3	±1	±1
C	±6	см. 7.4	±3	±2	±0,5	±0,5	±6	см. 7.4	±3	±3	±1	±1

Ескертпе – Өлшемдер нөмірлерін В.1-суретінен қара



№1 әлшем: шет-шет әлшемі; ортасынан шетіне дейін; қосылыстар орналасуы; ортадан ортаға дейін

№2 әлшем: дәңгелек нысаннан ауытқумен иіндер

№3 әлшем: тарамдалулар немесе қосылыстарды бойлық жылжыту.

№4 әлшем: көрсетілгендей әлшенген аталған орыннан ернемектер бұралуы.

№5 әлшем: түйістірілген жікте немесе далпақ жиектемелерде шабылу – оған шабылу қоса берілетін диаметр

№6 әлшем: толық нығыздалған жиектен кәлденең диаметрден әлшенген аталған қалыптан ауытқыған ернемектер

B.1-суреті

ZA қосымшасы
(ақпараттық)

**Осы стандарттың ЕС 97/23/ЕК директивасының міндетті талаптарымен әзар
байланысы**

Осы стандарт ЕС 97/23/ЕК жана буынды Директиваның міндетті талаптарымен куралдардың сәйкестігін қамтамасыз ету үшін СЕН европалық комиссия мен европалық еркін сауда қауымдастырының тапсырмасы бойынша дайындалды.

ЕСКЕРТУ Басқа талаптар мен ЕС басқа директивалары осы стандарттың қолданылу саласына түсетең әнімдерге қолданыла алады.

Осы стандарттың келесі тармақтары ZA.1-кестесінде берілген, қауіпсіздіктің қажетті талаптарын қолдай алады.

97/23 / ЕС директивасы қысым астында жұмыс істейтін жабдықтарды қарастырады.

ZA.1-кестесі осы Еуропалық стандарттың 97/23/ЕС Директивамен сәйкестігі

Осы стандарт бөлімдері/бөлімшелері	97/23/ЕК Директивасының, 1 қосымшасының міндетті талаптары	Біліктілік ескертүлөрі/Ескертпелер
5.1 - 5.3, 5.6-т дейін, 8-бөлімі, 12.1 -12.4 және В қосымшасы	3.1 бірінші параграф	Әндіру және орнату
6.1	3.1.1	Кесу және жиегін шабу
6.2	3.1.5	Қысым астында жұмыс істейтін бөлшектерді сәйкестендіру
7-бөлім	3.1 бірінші параграф	Бұту және басқа да нысан әзгертулер
7.2, 7.3, 9.14	3.1.4	Термобаңдеу
8.1, 8.2, 8.3	6 а), 6 б)	Құбыржолдарына койылатын арнайы талаптар
9.1	3.1.2	Дәнекерлеушілер
9.3 - 9.14	3.1.2	Пісіру процесі
10-бөлім	3.1 бірінші параграф	Күйге келтіру және жәндеу
11.2	3.3 а), б)	Құбыржолдарын таңбалуа және сәйкестендіру

В.А қосымшасы
(ақпараттық)

**Мемлекеттік стандарттардың сілтеме европалық стандарттарға сәйкестігі туралы
мәліметтер**

В.А.1-кестесі - Мемлекеттік стандарттардың сілтеме европалық стандарттарға сәйкестігі туралы мәліметтер

Сілтеме европалық стандарт белгісі мен атаяуы	Сәйкестік дәрежесі	Үлттық стандарт белгісі мен атаяуы
EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping — Part 1: General (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 1-бөлік. Жалпы талаптар).	IDT	ҚР СТ EN 13480-1-2012 Әнеркәсіптік металл құбыржолдары. 1-бөлім, Негізгі ережелер
EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping — Part 2: Materials (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 2-бөлік: Материалдар).	IDT	ҚР СТ EN 13480-2-2012 Әнеркәсіптік металл құбыржолдары. 2-бөлім. Материалдар.
EN 13480-3:2012 Metallic industrial piping — Part 3: Design and calculation (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 3-бөлік: Жобалау және есептеу).	IDT	ҚР СТ EN 13480-3-2012 Әнеркәсіптік металл құбыржолдары. 3-бөлім. Жобалау және есептеу
EN 13480-5:2012 Metallic industrial piping — Part 5: Inspection and testing (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 5-бөлік: Бақылау және сынаулар).	IDT	ҚР СТ EN 13480-5-2016 Әнеркәсіптік металл құбыржолдары. 5-бөлім. Бақылау және сынаулар

Библиография

- [1] EN 1011 (все части) Welding – Recommendations for welding of metallic materials (all parts). (барлық бөліктері), Пісіру. Металл материалдарды пісіру бойынша ұсыныстар
- [2] EN 1708-1 Welding – Basic weld joint details in steel – Part 1: Pressurised components. (Пісіру. Болаттарды пісіру кезінде біріктіру элементтері. 1-бөлік. Қысым астындағы құрастырым элементтері)
- [3] EN 1708-3, Негізгі пісіру жігінің болат элементтері. 3-бөлік. Қысым астында болатын жалатылған, майланған, мыжылған құрамбірліктер
- [4] EN 13445-3 Unfired pressure vessels - Part 3: Design. (Жылуды отсыз берумен қысым астында жұмыс істейтін ыдыстар. 3-бөлік. Құрастырым)
- [5] EN 13445-4:2009 Unfired pressure vessels - Part 4: Fabrication (Жылуды отсыз берумен қысым астында жұмыс істейтін ыдыстар. 4-бөлік. Дайындау)
- [6] EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings (Болат және онымен байланысты әнімдерді жағар алдында болат науаны дайындау. Бет тазалығын көзбен шолып бағалау. Алдындағы жабындарды толық кетіргеннен кейін болат науаны және жабылмаған болат науаның таттылығы дәрежесі мен дайындық дәрежесі (ISO 8501-1)
- [7] EN ISO 9692-1 Welding and allied processes -- Types of joint preparation -- Part 1: Manual metal arc welding, gas-shielded metal arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels (Пісіру және жапсарлас процестер. Қосылыстарды дайындау түрі. 1-бөлік. Металл электродпен қолмен дөғалап пісіру, корғаныс газды ортада металл электродпен дөғалап пісіру, газбен пісіру, инертті газ ортасында вольфрамды электродпен дөғалап пісіру және болаттарды сөүлемен пісіру (ISO 9692-1)
- [8] EN ISO 9692-2 Welding and allied processes - Joint preparation - Part 2: Submerged arc welding of steels (Пісіру және жапсарлас процестер. Қосылыстарды дайындау. 2-бөлік. Қосынды астында болаттарды дөғалап пісіру (ISO 9692-2)
- [9] EN ISO 9692-4 Welding and allied processes - Recommendations for joint preparation - Part 4: Clad steels (Пісіру және жапсарлас процестер. Қосылыстарды дайындау бойынша ұсыныстар. Жалатылған болат (ISO 9692-4)
- [10] EN ISO 14731 Welding coordination - Tasks and responsibilities (Пісіруді үйлестіру. Міндеттер мен міндеттемелер (ISO 14731)
- [11] CEN/TS 1591-4 Flanges and their joints. Design rules for gasketed circular flange connections. Qualification of personnel competency in the assembly of bolted joints fitted to equipment subject to the Pressure Equipment Directive (Ернемектер мен олардың қосылыстары. Тәсеммен дәнгелек ернемекті қосылыстарды есептеу ережелері. 4-бөлік. Қысым астында жұмыс істейтін жабдық бойынша директиваға сәйкес жабдықтардың бурандалы қосылыстарын құрастыру бойынша персонал құзыретінің біліктілігі.)
- [12] Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment (Қысым астында жұмыс істейтін жабдықтарға қатысты қатысушы елдердің заннамаларын жақындау туралы 1997 жылғы 29 мамырдағы Еуропалық Кеңес Парламентінің 97/23/EC Директивасы (PED) (Брюссель, ЕС ресми журналы, шілде 1997 жыл)
- [13] Pressure Equipment Directive 9/8 (PED Жетекші нұсқаулар 9/8)

ӘОЖ: 621.865.12

МСЖ 53.020.30

Тиінді сөздер: Металл құбыржолдары, әнеркәсіптік құбыржолдары



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубопроводы металлические промышленные

Часть 4

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ

СТ РК EN 13480-4-2016

(EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping – Part 4: fabrication and installation», IDT)

Издание официальное

Настоящий национальный стандарт является идентичным воспроизведением европейского стандарта EN 13480:4-2012 и принят с разрешения CEN, по адресу пр. Маринес 17, B-1000 Брюссель

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

Астана

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 ноября 2016 года № 300-од

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping – Part 4: Fabrication and installation» (Металлические промышленные трубопроводы. Часть 4. Изготовление и монтаж)

Европейский стандарт EN 13480-4:2012 разработан Техническим CEN/TC 267 «Промышленные трубопроводы и трубопроводы», секретариат AFNOR.

Перевод с английского языка (en).

Официальные версии международных стандартов, на основе которых разработан настоящий национальный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в Едином государственном фонде нормативно технических документов.

Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам, приведены в дополнительном Приложении В.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

2023 год

5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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

Трубопроводы металлические промышленные

Часть 4

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ

Дата введения 2018-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к изготовлению и монтажу систем трубопроводов, включая опоры, изготовленные в соответствии с EN 13480-3.

2 Нормативные ссылки

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

EN 287-1:2011 Qualification test of welders — Fusion welding — Part 1. Steels (Аттестация сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали).

EN 1418:1997 Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials (Персонал, обеспечивающий проведение сварочных работ. Испытание операторов сварочных машин для сварки плавлением и машин для контактной сварки при проведении полностью механизированной и автоматизированной сварки металлических материалов).

EN 10204:2004 Metallic products — Types of inspection documents. (Изделия металлические. Типы актов приемочного контроля).

EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping — Part 1. General (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 1. Общие положения).

EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping — Part 2. Materials (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 2. Материалы).

EN 13480-3:2012 Metallic industrial piping — Part 3. Design and calculation (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 3. Чертежи и расчеты).

EN 13480-5:2002 Metallic industrial piping — Part 5. Inspection and testing (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 5. Проверка и испытания).

EN ISO 3834-3:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 3. Standard quality requirements (ISO 3834-3:2005) (Требования к качеству сварки плавлением металлических материалов. Часть 3. Стандартные требования к качеству (ISO 3834-3:2005)).

EN ISO 4063:2010 Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:2009, Corrected version 2010-03-01) (Сварка и смежные процессы. Перечень процессов и ссылочные номера (ISO 3834-3:2005)).

EN ISO 5817:2007 Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006) (Сварка. Стыковые швы при сварке плавлением стали, никеля, титана и их сплавов (лучевая сварка исключена). Уровни качества в зависимости от дефектов шва (ISO 5817:2003, исправленная версия:2005 г., в

СТ РК EN 13480-4-2016

том числе Техническая поправка 1:2006).

EN ISO 13920:1996 Welding — General tolerances for welded constructions — Dimensions for lengths and angles — Shape and position (ISO 13920) (Сварка. Общие допуски для сварных конструкций. Размеры по длине и угловые размеры. Форма и положение (ISO 13920)).

EN ISO 15609 (all parts), Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification (все части) (Технические требования и оценка процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки).

EN ISO 15610:2003 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on tested welding consumables (ISO 15610:2003) (Технические условия и квалификационная оценка процедур сварки металлических материалов. Квалификационная оценка на основе расходуемых при сварке материалов, используемых при испытании (ISO 15610:2003)).

EN ISO 15611:2003 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience (ISO 15611:2003) (Спецификация и квалификация процедур сварки металлических материалов. Квалификация на основе предыдущего опыта сварки (ISO 15611:2003)).

EN ISO 15612:2004 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004) (Технические требования и оценка процедур сварки металлических материалов. Оценка путем принятия стандартной процедуры сварки (ISO 15612:2004)).

EN ISO 15613:2004 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004) (Технические требования и оценка процедур сварки металлических материалов. Оценка на основе предпроизводственных сварочных испытаний (ISO 15613:2004)).

EN ISO 15614-1:2004 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 1. Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys (ISO 15614-1:2004) (Технические требования и оценка процедур сварки металлических материалов. Испытание процедур сварки. Часть 1. Дуговая и газовая сварка сталей и дуговая сварка никеля и никелевых сплавов (ISO 15614-1:2004)).

EN ISO 17663:2009 Welding — Quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes (ISO 17663:2009) (Сварка. Требования к качеству термической обработки в процессе сварки и смежных процессов (ISO 17663:2009)).

CEN ISO/TR 15608:2005 Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2005) Сварка. Рекомендации по системе группирования металлических материалов (ISO/TR 15608:2005).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины и определения:

3.1 Изготовление трубопровода на строительной площадке (field run piping) — Изготовление трубопроводов в котором местоположение опор и подвесок оговаривается в проектной документации.

Примечание - Типовые размеры по DN50 или меньше.

3.2 Каскад (с припуском или без припуска по длине для оторцовки) (spool (with or without overlength)) - Готовая сборка компонентов, которая образует часть трубопроводной системы.

3.3 Формоизменение в холодном состоянии (cold forming) - Формоизменение при температуре окружающей среды, но не ниже 5 °C.

3.4 Формоизменение в горячем состоянии (hot forming) - Для ферритных сталей, формоизменение при максимальной допустимой температуре для термообработки после сварки или выше; для аустенитных и аустенитно-ферритных сталей при температурах выше 300 °C.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применяются обозначения по EN 13480-1.

5 Общие требования

5.1 Требования к производителю

Завод-изготовитель несет ответственность за изготовление и установку и при выполнении работ субподрядными организациями.

5.2 Требования к изготовителю или строительно-монтажной организации

5.2.1 Изготовители и/или монтажники должны обеспечить правильную транспортировку, обращение, хранение, производство, установку и испытание всех компонентов трубопровода, в том числе опор.

5.2.2 Изготовители и строительно-монтажная организация должны иметь доступ к средствам, которые позволяют им правильно обрабатывать элементы трубопроводов, включая опоры и проводить необходимые испытания

5.2.3 Изготовители и/или монтажники должны иметь уполномоченных, осуществляющих контроль за проведением сварочных работ, а также квалифицированный персонал. В случае привлечения для работы субподрядной организации, изготовитель и/или строительно-монтажная организация остаются ответственными за их компетентность и соответствие с настоящим стандартом.

Примечание - Задача и ответственность координатора сварочных работ приведена в EN ISO 14731.

5.2.4 Все этапы изготовления и монтажа должны обеспечивать целостность конструкции готовой системы.

5.2.5 Взаимосвязь между ответственными за проектирование и ответственными за производство и/или установку и испытание должно поддерживаться постоянно, для обеспечения того, чтобы производство, установка и испытание выполнялись в соответствии с техническими условиями проекта.

5.2.6 Изготовители и/или монтажники трубопроводов должны выполнять требования EN ISO 3834-3.

5.3 Требования к изготовлению и монтажу

5.3.1 До начала процесса, необходимо проведение проверки с целью обеспечения поставки комплектующих деталей и элементов с соответствующими документами (спецификации, чертежи, сертификаты и т.д.).

5.3.2 Комплектующие детали и элементы трубопровода должны быть защищены во время обработки, транспортировки и хранения.

5.3.3 При соединении фитингов или компонентов не допускается наличие деформации, не предусмотренной требованиями конструкции. При установке необходимо соблюдение инструкций проектировщика, если таковые имеются.

Примечание – Пункт 5.3.3 считается выполненным, когда характеристики качества материала не ухудшились в результате формования в холодном или горячем состоянии, например, при резке,

СТ РК EN 13480-4-2016

шлифовании, выпрямлении или изгибе компонентов и когда различные компоненты присоединялись так, чтобы исключить напряжение и деформации, которые могут ухудшать безопасность трубопровода.

5.3.4 Временные опоры или удерживающие устройства, используемые в качестве вспомогательного средства во время транспортировки, монтажа или испытания должны быть удалены перед вводом в эксплуатацию.

5.3.5 Необходимо применение соответствующих мер по обеспечению защиты от коррозии вызывающего загрязнение нержавеющей стали и цветных металлов. В случае наличия загрязнения, его необходимо удалить вне зависимости от вида окончательной обработки поверхности.

Примечание - Рекомендованные методы для предотвращения и устранения загрязнения на нержавеющей стали приведены в Приложении А.

5.3.6 Трубопроводы для жидкостей и газов, которые могут вызвать образование конденсата, должны быть установлены с необходимыми откосами и конденсатоотводчиками.

5.4 Классификация трубопроводов

Трубопроводные системы классифицируются по различным классам в зависимости от транспортируемого вещества, диаметра и давления. Эти сведения приведены в EN 13480-1.

5.5 Группирование материала

Группирование материала приведено в EN 13480-2.

5.6 Погрешности

Допуски должны соответствовать EN ISO 13920, класс С и класс G, за исключением случаев, когда другие классы установлены в настоящем стандарте или по проекту.

Допуски на угловой размер для изготовленных трубопроводов определяется значением допуска на концевых точках готовой детали.

Альтернативные допуски на изготовление и монтаж трубопроводов должны быть определены и во всех случаях они должны быть указаны в спецификации. Размерные допуски для готовых бобин должны соответствовать Приложению В.

6 Резка и снятие фаски

6.1 Общие положения

Резка и скос путем механической обработки допускается для всех материалов.

Пламенная резка должна быть разрешена для материалов группы 1, 2, 3, 4 и 5 только с предварительным нагревом как для сварки.

Примечание - пламенная резка для групп материалов 1 и 2 могут быть использованы для скашивания, если требуемые скошенные формы и допуски могут быть достигнуты, и зоны термического влияния не имеет негативного воздействия на качество сварного шва.

Для групп материалов 3, 4 и 5, зона термического влияния должны быть удалены механической обработкой или шлифованием.

Плазменная резка должна допускаться для всех групп материалов, приведенных в настоящем стандарте. Плазменная резка должна быть предварена нагревом в соответствии с установленным для сварки.

Другие процессы резки и скашивания кромки должны быть разрешены, при условии демонстрации их годности.

6.2 Идентификация частей, работающих под давлением

Для деталей, работающих под давлением, идентификация материалов должна

сохраняться возможность, либо путем сохранения или путем передачи знака, предусмотренного стандартом продукта, или с помощью уникального кода хранится в архивах трубопровода переработчиков.

Штамповка не должна вызывать образование зазубрин, поэтому рекомендуется клеймение штампом низкого давления.

Если применяется метод маркировки, отличный от жесткого клеймения, окаймления или гравирования (виброграф), сборщик должен обеспечить, чтобы не возникло несовместимости между различными материалами.

7 Сгибание и другое формоизменение

7.1 Общие положения

7.1.1 Производители формованных частей, работающих под давлением, должны иметь подходящее оборудование и инструменты для процедур формоизменения и последующей термообработки.

Не допускается формоизменение труб с внутренним покрытием, таким как стекло, резина или пластмассы, по мимо случаев когда формоизменения не вредит покрытию.

Примечание - Существует два типа формоизменения в рамках настоящего стандарта: формоизменение в холодном состоянии и формоизменение в горячем состоянии.

Толщина после сгибания или формования должна быть не меньше, чем требуемая по проекту.

Продольные сварные швы должны располагаться вне зоны чувствительности. Диапазон зоны нечувствительности после сгибания приведен на рисунке 1.

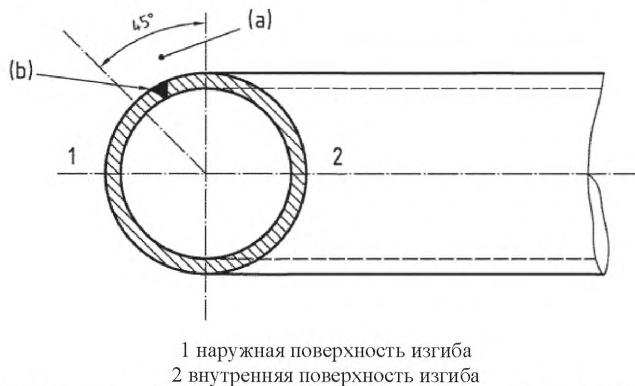


Рисунок 1 - Оптимальный диапазон для продольного сварного шва при изгибе

7.1.2 Формоизменение и последующая термообработка термомеханических сталей должны быть рассмотрены отдельно. Необходимо учесть рекомендации металлургов.

Трубы, характеристики которых обусловливаются термомеханическими свойствами, такими как контролируемая прокатка, можно подвергать холодной формовке. Данные материалы можно в значительной степени изменять с помощью процесса формования, но необходимо обеспечить сохранение установленных свойств после формоизменения.

7.1.3 Необходимо использовать следующие уравнения для расчета процента деформации для холодноформованных цилиндров и конусных изделий, полученных при прокатке по рисунку 2:

CT PK EN 13480-4-2016

а) Для цилиндров и конусов, прокатанных из плоского проката рисунок 2 а) и рисунок 2 с):

$$V_d = \frac{50 e_{ord}}{r_{mf}} \quad (7.1.3-1)$$

б) Для цилиндров и конусов, прокатанных из полуфабриката по рисунку 2 б) и рисунку 2 с):

$$V_d = \frac{50 e_{int}}{r_{mf}} \left(1 - \frac{r_{mf}}{r_{mi}} \right) \quad (7.1.3-2)$$

e_{ord} - заказанная толщина;

e_{int} - толщина промежуточного изделия;

r_{mf} - средний радиус готового изделия;

r_{mi} - средний радиус полуфабриката;

V_d - процент деформации.

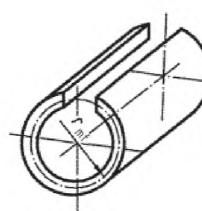
Примечание - Если между отдельными этапами формоизменения не применялось промежуточной термообработки, то деформация является суммой деформаций отдельных этапов. Если такая термообработка применялась между этапами формоизменения, то деформация является деформацией, возникшей после последней термообработки.



a)



b)



1

а) исходное изделие

б) полуфабрикат

с) готовое изделие

Рисунок 2 - Формирование цилиндров и конусов

7.1.4 Инструменты и оборудование, применяемое для формоизменения, должны поддерживаться в состоянии, обеспечивающем гладкий профиль без вызывающих напряжения дефектов, например, царапин.

7.1.5 Термообработка после формоизменения должна осуществляться согласно соответствующему стандарту на материал.

7.1.6 Не допускается сварка формованных участков до завершения термообработки, соответствующему стандарту на материал.

7.2 Термообработка после формоизменения в холодном состоянии

7.2 Герметизация

Плоские изделия должны проходить термообработку после формоизменения в холодном состоянии в соответствии с требованиями таблицы 1.

По специальному обоснованию в проекте, например, ввиду циклической нагрузки или коррозии под напряжением, термообработка после формоизменения в холодном состоянии может потребоваться и случаях, не указанных в таблице 1.

Для аустенитных сталей термообработка не требуется:

а) Для аустенитных сталей, имеющих документальное минимальное значение удлинения после излома (разрыва) A_5 равное или превышающее 30 %, приемлемый максимальный уровень деформации в холодном состоянии должен быть 15 %. Можно допустить больший уровень деформации, если имеется подтверждение, что минимальное удлинение при разрыве не превысит 15 % после формоизменения в холодном состоянии.

Такое подтверждение считается полученным, если акт приемки показывает, что удлинение при разрыве A_5 не меньше 30 %. Это приемлемо только в случаях отсутствия риска зарождения трещин в результате напряжений, создаваемых коррозией.

б) Для аустенитных сталей, имеющих требуемое минимальное значение удлинения при разрыве A_5 , не превышающее 30 %, должно представляться подтверждение того, что минимальное остаточное удлинение после формоизменения в холодном состоянии равно 15 %.

с) Деформация не должна превышать 10 %, если рабочая температура ниже минус 196 °C.

Таблица 1 - Термообработка труб после формоизменения в холодном состоянии плоских изделий

Группы материалов в соответствии с CEN ISO/TR 15608	Деформация	Термообработка
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 ^a , 3, 4 ^b , 5.1, 5.2 ^b , 5.3 ^b , 5.4 ^b , 6 ^b , 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 10	≤ 5 %	нет
	> 5 %	да
8.1, 8.2	с	д

^a Если не подвергались термообработке, необходимо провести приемочные испытания для подтверждения, что характеристики материалов не ухудшены.

^b Термообработка, необходимая в соответствии со стандартами на материалы, где минимальная температура металла ниже минус 10 °C.

^c См. рисунок 2 а), б) и с).

^d Отожженные на твердый раствор и закаленные или стабилизированные материалы не требуют термообработки после формоизменения в холодном состоянии

7.2.2 Трубы

Трубы должны подвергаться термообработке после формоизменения в холодном состоянии в соответствии с таблицей 2.

Ввиду особых причин, таких как, например, циклическое нагружение или напряжение в результате коррозии, термообработка может быть задана в технических условиях после формоизменения в холодном состоянии

Таблица 2 - Термообработка после формоизменения в холодном состоянии труб

Группы материалов в соответствии с CEN ISO/TR 15608	Средний радиус изгиба трубы r_m	Наружный диаметр трубы d_o	Термообработка
1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 ^b , 3 ^b , 4 ^a , 5.1, 5.2 ^a , 5.3 ^a , 5.4 ^a 6 ^a , 7, 8, 9, 10	$r_m \leq 1,3 d_o$	Все диаметры	да
	$1,3 d_o < r_m < 2,5 d_o$	$d_o \leq 142$ мм	нет
		$d_o > 142$ мм	да ^c
	$2,5 d_o \leq r_m$	все диаметры	нет

Примечание - d_o и r_m см. на рисунке 3.

^a Термообработка требуется в соответствии со стандартами материалов, где минимальная температура металла ниже минус 10 °C.

^b Если термообработка не проводится, испытания на соответствие техническим условиям требуют, чтобы свойства материалов не были нарушены.

^c Не требуются для материалов группы 8.1, 8.2.

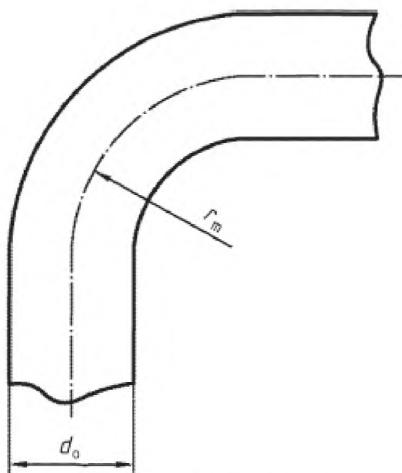


Рисунок 3 - Колено трубы

7.3 Термообработка после формоизменения в горячем состоянии

7.3.1 Группы материалов 1,3,4,5 и 6

После формоизменения в горячем состоянии, включая индукционное сгибание, компоненты должны пройти термообработку (нормализование, нормализование и отпуск, закалку с отпуском или отжигом) в соответствии с техническими условиями на материал, чтобы гарантировать, что свойства соответствуют требуемым в стандарте на материал или другим применяемым нормам. Особое внимание необходимо уделяться материалам, предназначенным для работы при повышенных температурах или температурах выше

нуля или в других особых условиях.

Если формирование в горячем состоянии материалов групп 1, 3, 5 вплоть до 2 % Cr начато и закончено в пределах диапазона температуры, зафиксированного в технических условиях на материал:

- а) нормализованные стали не нуждаются в повторной нормализации;
- б) закаленные и отпущенные стали нуждаются только в отпуске, при условии, что они быстро охлаждены водой или воздухом от температуры формоизменения.

Трубы, изогнутые при помощи метода ступенчатого индукционного нагревания (индукционные колена), могут подвергаться термообработке во время сгибания с применением отпуска с помощью воды или воздуха.

Нелегированные стали (C, C- C, C-Mn), формуемые с помощью индукционного процесса сгибания и отпуска водой или воздухом, могут в состоянии после сгибания применяться, если не требуется высокой сопротивляемости удару и вязкости. Такие колена могут поставляться без термообработки после сгибания, при условии, что жесткость колена не превышает 285 HV.

Термообработка для высоколегированного ферритного материала должна следовать по возможности сразу после формоизменения, чтобы свести к минимуму риск водородного растрескивания.

Изготовитель должен продемонстрировать, что требуемые свойства получены для готового изделия путем исследования и испытаний одного или нескольких образцов колен. Эти колена должны быть изготовлены в соответствии со всеми параметрами, которые необходимо использовать в производстве колен. Эти параметры включают, но этим не ограничиваются, химический состав, температуру формоизменения, скорость формоизменения, подачу охлаждающего вещества при формоизменении, размеры формоизменения (например, радиус изгиба и r_m/d_0) и термообработку после формоизменения.

7.3.2 Группы материалов 8.1 и 8.2

Аустенитные стали, которые были быстро охлаждены от температуры выше температуры отжига на твердый раствор, используя воду или воздух в процессе формоизменения, не должны требовать термообработки после формоизменения. Стабилизированные аустенитные стали, формуемые при температуре выше температуры отжига на твердый раствор, должны подвергаться стабилизирующей обработке после формоизменения. Стабилизированные аустенитные стали, формуемые в диапазоне температур стабилизации, не должны требовать последующей обработки.

Термообработка должна осуществляться в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Термообработка аустенитных сталей после формоизменения в горячем состоянии

Тип материала	Типичные марки стали		Условия при которых термообработка после формоизменения может не потребоваться		Диапазон температур для горячей термообработки при стабилизации ^a		Температура отжига на твердый раствор ^{b,c} °C
	Наименование	Номер	Не сварные части	Сварные части	Не сварные части °C	Сварные части °C	
Стабилизированные не молибденовые легированные стали	X6CrNiTi18-10 X6CrNiNb18-10	1.4541 1.4550	Формоизменение начинают при 1000 °C ^g -1150 °C и заканчивают при температуре >750 °C (самое быстрое из возможных охлаждение) и стабилизирующие наполнители или нестабилизирующие наполнители с содержанием C ≤ 0,04 % в металле сварочного шва	Формоизменение начинают при 1000 °C - 1150 °C и заканчивают при температуре >750 °C (самое быстрое из возможных охлаждение) и стабилизирующие наполнители или нестабилизирующие наполнители с содержанием C ≤ 0,04 % в металле сварочного шва	900±20 (L) ^c	920±20	≥1020
Молибденовые легированные	X6CrNiMoTi17-12-2 X6CrNiMoNb17-12-2	1.4571 1.4580			не допускается ^d	не допускается ^d	≥1050
	(X4NiCrMoCuNb20-18 ^{e,f})	1.4505					
Не стабилизированные стали с низким содержанием углерода/не молибденовые легированные стали	X2CrNi19-11 X2CrNiN18-10	1.4306 1.4311			900±20 (L) ^c	920±20 (L) ^{c,h}	≥1000
Стали с низким содержанием углерода/маолибденовые легированные стали	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 X2CrNiMoN17-11-2	1.4404 1.4435 1.4406			960±20 (L) ^{c,e}	980±20 (L) ^{c,h,i}	≥1020
	X2CrNiMoN17-13-3 X2CrNiMo18-15-4 X2CrNiMoN7-13-5	1.4429 1.4438 1.4439			≥1040		
Стали с высоким содержанием углерода/не содержащие молибдена	X4CrNi18-10 X4CrNi18-12	1.4301 1.4303	Формоизменение начинают при 1000 °C ^g -1150 °C ^e и заканчивают при температуре >875 °C (закалка в/с водой для толщины стенки ≥6 мм) и стабилизирующие наполнители или нестабилизирующие наполнители с содержанием C ≤0,06 %	Формоизменение начинают при 1000 °C - 1150 °C ^e и заканчивают при температуре >750 °C 875 °C (закалка в/с водой для толщины стенки ≥6 мм) и стабилизирующие наполнители или нестабилизирующие наполнители с содержанием C ≤0,06 %	не допускается	не допускается	≥1000
Стали с высоким содержанием углерода/содержащие молибден	X5CrNiMo17-12-2 X3CrNiMo17-13-3	1.4401 1.4436			≥1050		

^a Стабилизация или соответствующий отжиг в случае нестабилизированных сталей с критическим интервалом приблизительно 30 мин^b Для e_{ord} ≥ 6 мм тип охлаждения должен быть закалкой в воде или водой или охлаждением в воздушном потоке (W SL).^c Для e_{ord} < 6 мм тип охлаждения должен быть охлаждением в воздушном потоке (L).^d Если не требуется условиями процесса.^e Минимальный критический интервал 5 мин.^f Начальная температура 1000 °C может быть понижена, если компонент перед формоизменением в горячем состоянии был закален.^g Стабилизация не разрешается, если применяются стабилизированные наполнители.^h Стали №1.4406 и 1.4429 могут быть стабилизированы при более низких температурах, если будут получены материалы с аналогичными характеристиками.

7.3.3 Термообработка после формоизменения в горячем состоянии для группы материалов 10

После формоизменения в горячем состоянии компоненты должны пройти термообработку в соответствии с техническими условиями на материал.

7.3.4 Термообработка после формоизменения в горячем состоянии для пакированных материалов

Если формоизменения избежать невозможно, то должно быть продемонстрировано, что процесс формоизменения и термообработка придают установленные свойства.

7.4 Допуски

7.4.1 Колена (отводы) с отклонением от круглой формы, работающие под действием внутреннего давления, большего или равного наружному

Отклонение от круглой формы, u (в %) должно рассчитываться из следующего уравнения:

$$u = \frac{2(d_{o \max} - d_{o \min})}{d_{o \max} + d_{o \min}} 100 \quad (7.4.1-1)$$

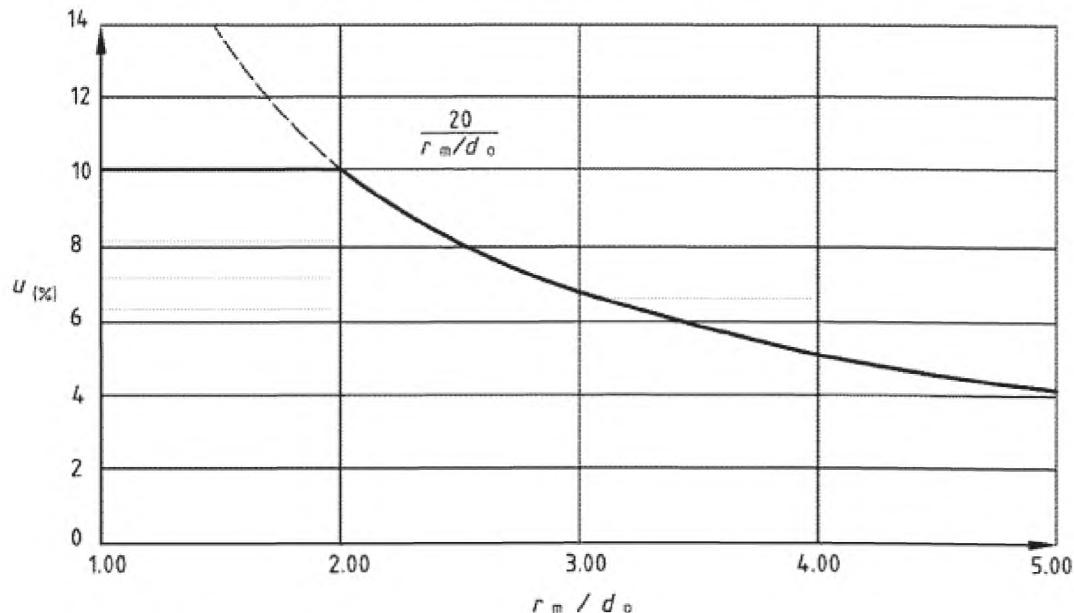
где,

$d_{o \max}$ - максимальный измеренный наружный диаметр, в мм;

$d_{o \min}$ - минимальный наружный диаметр, в мм, измеренный по тому же поперечному сечению, что и $d_{o \max}$.

Отклонение колена от круглой формы не должно превышать пределы, приведенные на рисунке 4.

Торцы коленчатых труб должны соответствовать допускам для основной трубы.



Условные обозначения:

d_o - наружный диаметр;

r_m - средний радиус изгиба;

u - отклонение от круглой формы

Рисунок 4 - Допустимое отклонение от круглой формы

7.4.2 Колена (отводы) с отклонением от круглой формы, работающие под действием наружного давления и вакуума

Значения отклонения от круглой формы должны соответствовать значениям, установленным в проекте.

7.4.3 Волнистость колен

Волны у колен допускаются, если они соответствуют следующим условиям:

$$h_m \leq 0,03 d_{01} \quad (7.4.3-1)$$

где,

h_m - средняя высота соседних волн, рассчитанная из следующего выражения:

$$h_m = \frac{d_{02} + d_{04}}{2} - d_{03} \quad (7.4.3-2)$$

где,

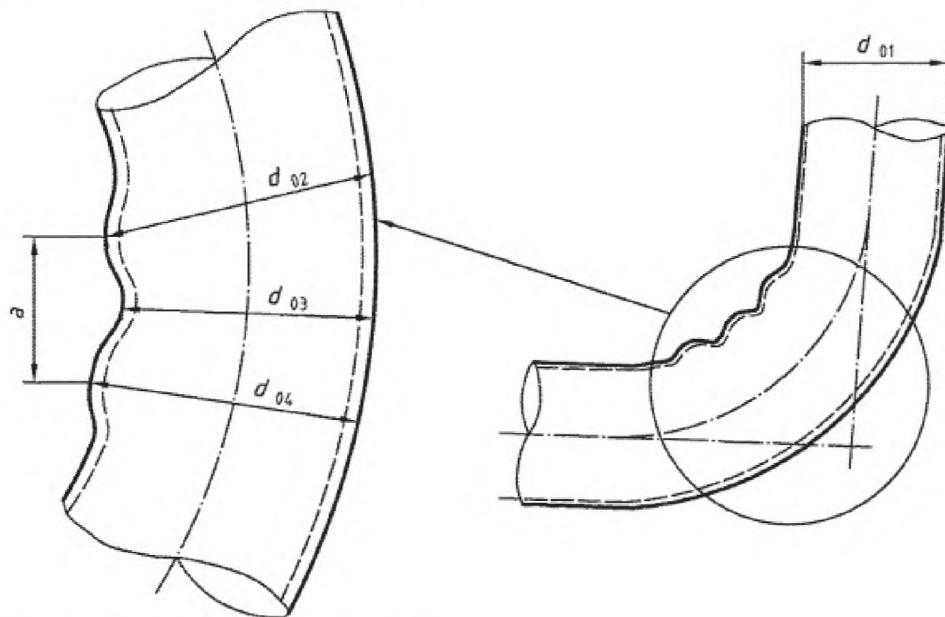
$d_{01}, d_{02}, d_{03}, d_{04}$ показаны на рис. 7.4.3-1.

$$a \geq 12 \cdot h_m \quad (7.4.3-3)$$

где,

a - расстояние между волнами;

h_m - средняя высота соседних волн, рассчитанная из (7.4.3-1).



Примечание - Для ясности волны увеличены.

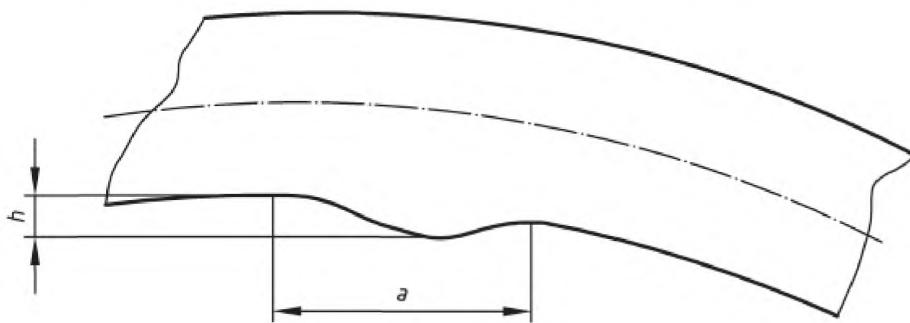
Рисунок 5 - Волнистость колен

7.4.4 Начало вспучивания индукционных колен

Высота начальной выпуклости/бугорка не должна превышать 25 % от номинальной толщины стенки, и максимальный размер основания должен быть равен, по меньшей мере, восьмикратному значению высоты и должен постепенно сливаться с соседними поверхностями в соответствии с рисунком 6.

Допуск на отклонение от круглой формы, установленный в 7.4.1, должен также

применяться на поперечном сечении, взятом в точке неравномерности.



Условные обозначения

$$a \geq 8h$$

$$h \leq e/4$$

где,

e - номинальная толщина стенки

Рисунок 6 - Начало вспучивания

7.5 Чистота отделки поверхности

Поверхность колена должна быть доступна визуальному осмотру. Не допускается наличие дефектов на поверхности колена, таких как трещины, вдавливания, ложбинки и наросты. Там где дефекты поверхности грунтуют, толщина стенки не должна быть уменьшена меньше рассчитанной минимальной толщины стенки. Участки, подвергшиеся грунтovке для удаления дефектов, должны быть исследованы методами обнаружения поверхностных трещин, приемлемыми для материала, чтобы обеспечить полное удаление этих дефектов.

Восстановление сваркой не допускается.

8 Установка трубопровода

8.1 Крепление и выравнивание

Трубопровод должен быть установлен в соответствии с проектными требованиями, приведенными в EN 13480-3. Для специальных операций, например, балансировки и холодной вытяжки, должны быть установлены инструкции. Наклоны трубопровода необходимо проверить, чтобы обеспечить постоянный наклон в соответствии с проектом.

Если необходимо, во время сборки секций трубопровода, монтажник должен использовать временные опоры, чтобы обеспечить предотвращение возникновения неприемлемых напряжений и деформации в трубопроводе и соединенном с ним оборудовании в результате эффекта консольной балки при распределении веса без опор.

Временные вспомогательные опоры необходимо использовать для замещения поддерживающего воздействия присоединенного оборудования.

Недопускает повреждения трубопровода с целью выравнивания для сборки соединений.

Данное повреждение может вызвать неблагоприятные нагрузки в трубопроводе или присоединенном оборудовании.

Продольные сварные швы должны быть расположены таким образом, чтобы по возможности избежать отверстий и присоединений.

Продольные сварные швы в присоединяемых компонентах должны располагаться в

СТ РК EN 13480-4-2016

шахматном порядке (стежками) с удвоенной номинальной толщиной стенки, с минимальным расстоянием 20 мм.

Опоры должны устанавливаться таким образом, чтобы обеспечить видимость идентификации, табличек с указанием нагрузки и перемещения. Все компоненты с резьбой должны быть полностью зацеплены, а стопорные гайки затянуты.

Монтажник должен обеспечить, чтобы зажимные части плотно подходили к трубе.

Если не обусловлено иное в проекте, опоры для труб свыше DN 50 нельзя располагать ближе, чем на 1 диаметр трубы от установленного положения на трубопроводе. Если необходимо, крепление опоры к конструкции должно обеспечивать, чтобы поворот стержней опор соответствовал установленным пределам.

Пружинные подвесные приспособления переменного усилия и подвески постоянной нагрузки должны быть застопорены во время установки и сборки трубопровода, если не установлено иначе в проектных инструкциях. Если опоры не застопорены для операций, проводящихся под специальным контролем, таких как балансировка или холодная вытяжка, они должны быть застопорены перед испытанием гидростатическим напором и промывкой химическими веществами.

Для таких операций, как промывка химическими веществами, следует рассмотреть временное регулирование пружин.

Монтажник должен обеспечить, чтобы задание нагрузки на пружинные опоры было произведено в соответствии с требованиями проекта. Если требуется регулировка нагрузки, монтажник должен обеспечить, чтобы эта регулировка не устранила и не уменьшила предполагаемого перемещения опоры.

Скользящие опоры и направляющие должны быть установлены в холодном положении таким образом, чтобы скользящая подкладка располагалась на поддерживающих ее компонентах для всех перемещений, предсказанных проектом.

Перед окончательной сборкой трубопроводная система должна быть проверена, и все потенциальные ограничения планируемым перемещениям должны быть устраниены.

Если предусмотрена холодная вытяжка, то все вытяжки должны производиться против постоянных анкеров и должны поддерживаться, чтобы обеспечить корректировку зазоров, и ориентацию при сварке, и последующую термообработку готовых соединений. После холодной вытяжки монтажник должен проверить, что трубопровод был закреплен в предназначенных проектом холодных позициях. Если установка в холодном состоянии переменных пружинных подвесных приспособлений и подвесов постоянной нагрузки требует регулировки (например, с помощью винтовой стяжки и стержня), монтажник должен затем проверить, чтобы соседние опоры могли свободно перемещаться в соответствии с проектом.

Компенсаторы (тепловые швы) должны быть установлены в соответствии с техническими условиями, заданными аналитиком системы, например, согласно направлению, холодной вытяжке и инструкциям по монтажу поставщика для конкретного компенсатора.

После окончательной сборки и испытания гидростатического напора монтажник должен обеспечить удаление временных опор и стопорных приспособлений.

8.2 Изготовление на строительной площадке

Изготовление на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с установленными в EN 13480-3 требованиями к расстоянию между опорами и подвесками с учетом вибрационных характеристик и ударной вязкости трубопроводов.

В ходе прокладки необходимо учитывать возможное влияние от эксплуатации других трубопроводов.

Необходимо учитывать расположение трубопровода во время эксплуатации.

Необходимо обеспечить проведение монтажных и ремонтных работ.

8.3 Фланцевые или аналогичные механические соединения

8.3.1 Фланцевые соединения

Перед сборкой монтажник должен убедиться, что все торцы фланцев чистые.

Фланцы должны соединяться вровень и по площади без принуждения, таким образом, чтобы все совпадающие поверхности целиком соприкасались с уплотнительной прокладкой, а затем затягивались с равномерным натяжением болтов.

Фланцы должны соединяться таким образом, чтобы болтовые отверстия размещались равномерно по каждой стороне линии под прямыми углами к плоскости трубы согласно рисунку 7. Соединение фланцев должны обеспечить правильное крепление болтами.

Болты фланцев должны быть затянуты до значения, установленного в проекте.

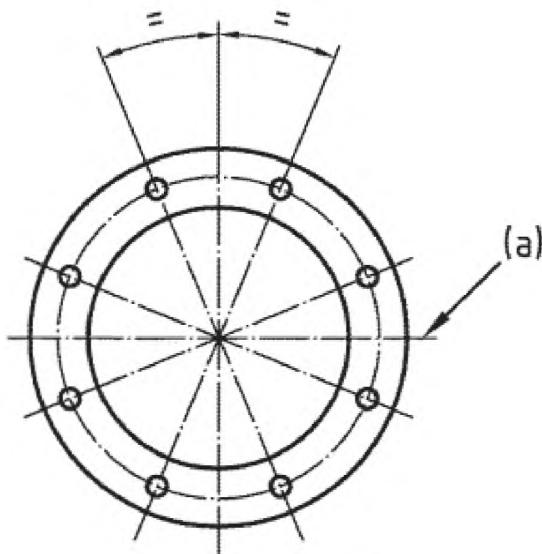
Если не установлено иначе в другом действующем стандарте, должны выполняться следующие требования:

а) Гайки должны накручиваться на болт таким образом, чтобы не менее одного полного шага резьбы болта выступало наружу.

б) Для винтов и шпилек минимальная длина резьбы l_e , входящей в резьбовое отверстие, должна зависеть от материала ввинчиваемого крепежного средства и его номинального диаметра d .

где

l_e является d для сталей и стальных отливок.



Условные обозначения
(a) - плоскость трубы

Рисунок 7 - Торец фланца

8.3.2 Резьбовые соединения

Достаточное количество резьбовых витков должны быть нанесены на каждый фитинг, и фитинг не должен упираться в дно на торце трубы или на сбеге резьбы.

Примечание - Резьбовые соединения должны включать соединительные муфты и бобышки с резьбой.

Приемлемые для соединений мастики, уплотняющие ленты и т.д. можно использовать для всех резьбовых соединений за исключением тех, которые требуют герметичной сварки.

Герметичный сварной шов должен быть выполнен квалифицированными сварщиками в соответствии с инструкцией по аттестации сварочных процессов.

8.3.3 Муфты и компрессионные фитинги

Муфты и компрессионные фитинги, должны соответствовать Европейским стандартам или утверждаться изготовителем трубопровода для специального использования. Они должны быть промаркованы и нести нужную информацию. Все компоненты муфт и компрессионных фитингов, которые не соответствуют Европейскому стандарту, должны поставляться тем же изготовителем.

Трубы, используемые с компрессионными фитингами, должны выполнять требования, установленные изготовителем фитингов. Заусенцы и деформированные участки необходимо удалить до сборки.

8.4 Защита торцов компонентов труб

Чтобы защитить торцы компонентов трубопровода (например, фаски, винтовые концы, торцы фланцев) в процессе перевозки, хранения и сборки, если необходимо, должны быть приняты соответствующие меры (например, покрытия или крышки). Все применяемые сборщиком виды защиты торцов должны быть удалены только перед тем, как части будут соединяться вместе.

9 Сварка

9.1 Сварщики

9.1.1 Сварные работы должны выполняться квалифицированными сварщиками или квалифицированными операторами.

Сварщики должны проходить аттестацию в соответствии с EN 287-1 для предназначенных процессов, групп материалов и диапазона размеров, а также должны иметь действующий сертификат аттестационных испытаний сварщика. Операторы полностью механизированных и автоматизированных процессов сварки должны иметь аттестацию в соответствии с EN 1418.

9.1.2 Сварочные работы должны контролироваться координатором по сварке.

Примечание - Задания и обязательства координатора по сварочным работам приведены в EN ISO 14731.

9.2 Технические условия метода сварки

Технические условия на метод сварки (WPS) должны быть разработаны в соответствии с EN ISO 15609 (все части) для всех видов сварки удерживающих давление частей и присоединений к этим частям, как для сварки на месте, так и для сварки в заводских условиях. WPS должны также включать информацию по внутреннему несовпадению с осью и по диапазону толщины стенок и могут также включать информацию по неразрушающему испытанию.

Сварка должна выполняться с целью соответствия требованиям уровня качества С согласно EN ISO 5817.

В отношении ползучести и усталости дефекты поверхности должны соответствовать требованиям уровня качества В согласно EN ISO 5817.

9.3 Сварочные процессы

9.3.1 Проверка пригодности

Пригодность предназначенных процессов сварки должна проверяться на основе аттестации сварочных работ в соответствии с таблице 4.

Таблица 4 - Аттестация сварочных работ

Класс труб	Требование
II, III	Аттестация сварочных работ должна выполняться согласно EN ISO 15614-1:2004 или EN ISO 15613:2004 и утверждаться ответственным органом ^a
I	Аттестация сварочных работ для компонентов под давлением должна выполняться согласно EN ISO 15614-1:2004 или EN ISO 15613:2004, соответственно, если не установлено в проектных спецификациях, что можно использовать EN ISO 15611:2003 или EN ISO 15612:2004.
0	Аттестация сварочных работ в компонентах под давлением должна выполняться согласно EN ISO 15614-1:2004, EN ISO 15611:2003, EN ISO 15612:2004 или EN ISO 15613:2004. Сварочные работы в компонентах, не находящихся под давлением, должны утверждаться согласно EN ISO 15610:2003.
Примечание - Классы труб приведены в EN 13480-1.	
^a Ответственный орган: Компетентная организация, независимая от изготовителя. Для применения в пределах компетенции Европейского Союза, настоящая организация может быть уполномоченным органом или уполномоченной сторонней организацией.	

Тем не менее, настоящий стандарт не признает утратившими силу предыдущие испытания технологий сварки, выполненные по предыдущим национальным стандартам или спецификациям или предыдущим выпускам настоящего стандарта. Если требуется выполнить дополнительные испытания для технического соответствия квалификации, необходимо выполнить только дополнительные испытания на образце для испытаний, которые должны выполняться в соответствии с настоящим стандартом.

9.3.2 Применение

9.3.2.1 Применение различных технологий должно зависеть от материала, размера, предназначения систем трубопроводов или их компонентов и доступности к соединениям. Обозначения процессов и ссылочных номеров символического представления на чертежах должно соответствовать требованиям EN ISO 4063.

9.3.2.2 Процессы ацетиленовой сварки должны применяться только для:

- а) материалов в соответствии с CEN ISO/TR 15608, группы 1;
- б) размеров DN 100 и меньше;
- в) толщины стенки не более 6 мм.

9.3.2.3 При использовании процессов дуговой сварки в среде защитного газа, особенно на месте, где может произойти образование тяги, поток защитного газа должен быть защищен от сквозняков и прерывания в результате внешних воздействий.

При сварке первого прохода в корне шва и при всех угловых проходах на трубах, изготовленных из высоколегированных сталей группы материалов 4, 6, 7, 8 и 10, внутренние поверхности должны быть защищены от окисления с помощью защитного газа. Защитный газ должен подходить к типу материала трубы.

9.4 Присадочные металлы и вспомогательные материалы

Присадочные металлы и вспомогательные материалы должны подходить для применения с основными металлами, на которые необходимо нанести швы, процессов сварки и условий производства.

Все присадочные материалы, присадочная проволока и прутки должны быть внесены в документацию по протоколу испытаний 2.2 в соответствии с EN 10204. Протокол испытаний должен включать химический анализ и механические свойства.

Все присадочные материалы должны храниться и применяться с осторожностью и использоваться в соответствии с условиями, установленными изготовителем присадочного материала.

Электроды, присадочная проволока и прутки и флюсы не должны наносить вред или причинять повреждения.

Примечание - Растрескавшиеся или расслаивающиеся покрытия, ржавеющая или грязная электродная

проводка являются типичными примерами повреждения или порчи.

9.5 Климатические условия

Участок свариваемой трубы не должен быть влажным (конденсат, иней, лед).

Для этого, необходимо предварительно нагреть зону сварки.

Неблагоприятные погодные условия и низкие температуры плохо влияют как на условия работы, так и на свойства материала и для обеспечения хорошего качества сварки необходимо принять соответствующие меры.

9.6 Очистка до и после сварки

Внутренние и наружные свариваемые поверхности должны быть очищены от краски, масла, ржавчины, окалины и другого материала, который вреден для шва или основного металла при применении нагрева.

Части с нанесенным покрытием должны быть очищены от покрытия на достаточную длину по обеим сторонам шва, чтобы покрытие не влияло на процесс сварки и для защиты самого покрытия.

После сварки сваренные участки должны быть очищены, и удалены все остатки, шлак, брызги и т.д.

Примечание - Рекомендации по обработке швов аустенитной нержавеющей стали приведены в приложении А.

9.7 Подготовка сварных соединений

Подготовка сварных соединений должна осуществляться в соответствии с применяемыми техническими условиями на сварочные работы (Welding Procedure Specification - WPS).

Примечание - Основные детали сварных соединений содержатся в EN 1708-1 и EN 1708-3. Примеры по подготовке сварных соединений включены в EN ISO 9692-1, EN ISO 9692-2 и EN ISO 9692-4.

9.8 Защита кромок

Подготовленные свариваемые кромки должны быть защищены, чтобы предотвратить повреждение во время транспортировки и сборки труб. Поврежденные свариваемые кромки должны быть перед сборкой обработаны заново.

9.9 Сборка после сварки

Чтобы выполнить установленные требования к соединению и детали для зазора, все части должны поддерживаться в сохранности в определенном положении с помощью механических средств или при помощи сварки прихваточным швом.

Примечание - Размеры зазора между свариваемыми кромками являются размерами после сварки прихваточным швом.

Трубопроводы и компоненты должны быть закреплены таким образом, чтобы избежать чрезмерного напряжения на швы, вызванного сжатием при сварке.

Если торцы компонентов трубопроводов не совпадают в пределах допусков, установленных WPS, необходимо произвести регулирование с помощью механических средств или выпрямления, или, если эти методы не практичны, используя сварку для восстановления внутреннего и наружного диаметра до подготовки кромки. Если внутренний или наружный диаметр наращивают с помощью сварки, должны выполняться следующие требования:

а) толщина компонентов трубопровода у присоединяемого торца должна соответствовать минимальной расчетной толщине до сварки; и

б) сварку необходимо осуществлять с помощью утвержденного метода; и

с) все свойства нагара металла сварочного шва при расчетной температуре должны

быть такими же или лучше, чем свойства основного металла, перешедшего в сварной шов;

д) длина нароста трубы не должна быть меньше 25 мм, и там, где будет осуществлено ультразвуковое исследование стыкового шва, длина должна быть достаточной, чтобы позволить исследовать шов полностью.

9.10 Заземление

В процессе электродуговой сварки трубопровод должен быть заземлен таким образом, чтобы сварочные токи не текли через пружинные подвески, подвески постоянной нагрузки, предохранители, амортизаторы, антивибраторы, механизмы, вентили, механические соединения и т.д. Механика этих компонентов (например, шаровых опор) не должна быть повреждена, или эффективность их не должна быть понижена в результате значительных сварочных токов.

9.11 Выполнение сварных соединений

9.11.1 Предварительный нагрев

Температура предварительного нагрева (рабочая температура), установленная в WPS, должна поддерживаться при прихватывании сваркой стежками и в процессе всей операции сварки. Поддержание температуры предварительного нагрева должно контролироваться с помощью подходящих приборов или карандашей (термоиндикаторных), отмечающих температуру.

WPS должно включать температуры предварительного нагрева и, если необходимо, температуры перед наложением последующего слоя, необходимые при сварке. Температура предварительного нагрева должна быть определена с учетом химического состава и толщины свариваемого металла, используемого процесса сварки и параметров дуги.

Примечание - Общие рекомендации по предварительному нагреву включены в серию EN 1011.

9.11.2 Метки от прожогов электродом

Меток от прожогов электродом необходимо избегать. Все случайные метки должны быть отшлифованы, и участок должен проверяться.

9.11.3 Наружные соединения

Наружные соединения компонентов под напряжением (например, угловые швы) не должны демонстрировать прожогов.

Следует избегать образования оксидов на тыльной стороне в случае аустенитных коррозионно-стойких сталей.

9.11.4 Разнородные соединения

Соединения между аустенитными сталью и ферритными сталью должны свариваться с подходящими аустенитными или на основе никеля присадочными металлами.

9.12 Кольцевые подкладки под сварочный шов

9.12.1 Материалы для кольцевых подкладок должны соответствовать требованиям процедуры сварки.

Кольцевая подкладка не должна вызывать при сжатии затяжку соединения.

9.12.2 Прочные кольцевые подкладки не должны применяться к трубопроводу класса III.

Для трубопроводов класса I и II кольцевые подкладки можно использовать при следующих условиях.

- Зазор между кольцом и проходным отверстием обеих труб должен сохраняться минимальным и ни в коем случае не превышать 0,4 мм. Торцы труб должны быть защищены по отверстию механическими средствами для придания круглой формы и

подогнаны;

- Необходимо уделить внимание таким факторам, как стыковой зазор, притупление кромки, нецентрированность, толщина кольца и процедура сварки;

- Если сварной шов подвержен текучим средам, вызывающим коррозию и эрозию, усталости и ползучести, применение кольцевых прокладок не рекомендуется.

9.12.3 Плавкие вставки должны быть из материала, совместимого с основным материалом, и должны быть полностью вплавлены в соединение.

Пригодность должна быть продемонстрирована испытанием процедуры сварки и подтверждением соответствия применению.

9.13 Присоединения

9.13.1 Общие положения

Если требуется термообработка после сварки, приваривание опоры трубы непосредственно к частям, работающим под давлением, должно производиться до проведения термообработки после сварки.

9.13.2 Прихваточные прикрепления

Если к трубопроводу привариваются прихваточные присоединения (прутки, выступы и т.д.), их необходимо присоединять, используя утвержденный метод сварки с присадочным металлом, совместимым с материалом трубы. Такие крепления должны быть защищены с помощью резки или шлифовки, и весь прихваточный металл сварного шва тоже удален резкой или шлифовкой, чтобы обеспечить гладкую поверхность. Резка и шлифовка не должны уменьшать толщину стенки компонента трубопровода ниже минимального рассчитанного значения. Прихваточные крепления и прихваточный металл сварного шва нельзя удалять проковкой.

Аттестация сварщика на осуществление прихваточных швов должна быть аналогично требуемой для выполнения постоянных швов.

9.13.3 Постоянные прикрепления

Опоры труб и другие постоянные прикрепления, которые присоединяются непосредственно к трубе, должны быть из тех же материалов, что и труба, к которой они прикрепляются, или из совместимых материалов.

Швы для прикрепления опоры трубы к трубопроводу должны быть непрерывными, если проект не устанавливает иное.

9.14 Термообработка после сварки

9.14.1 Общие положения

Любая термообработка после сварки (PWHT) должна выполняться в соответствии с прописанной процедурой. PWHT должна применяться в соответствии с таблицей 5 или таблицей 6 по завершении сварки.

Для сталей, не включенных в таблицу 5 или таблицу 6 необходимость PWHT должна устанавливаться в каждом конкретном случае изготовителем.

PWHT может потребоваться для сталей меньшей толщины, чем описаны в таблице 5 или таблице 6, в результате условий эксплуатации (растягивание, вызванное напряжением при коррозии, низкая температура, водородное охрупчивание и т.д.) или по проекту. В таких случаях должны быть установлены температура и время выдерживания.

Если плакированные материалы нуждаются в PWHT, необходимо учесть свойства плакирующих материалов.

Если дополнительные швы или ремонт сварных швов осуществляют на системе после PWHT, дальнейшая обработка должна осуществляться в соответствии с таблицей 5 или таблицей 6 или согласно альтернативному методу.

Необходимо принимать меры, чтобы предотвратить напряжения во время работы с

узлами трубопроводов до термообработки.

Для PWHT, значения $P_{\text{крит}}$ для групп материалов и материалов приведены в таблице 7.

Термообработка должна выполняться с учетом требований к качеству, приведенных в EN ISO 17663:2009.

Таблица 5 - Термообработка после сварки

Группа материалов ^a	Материал	Термообработка после сварки		
		Контрольная толщина W , мм	Время продолжительности мин	Температура $^{\circ}\text{C}$
1.1	Нелегированная сталь с $R_{\text{eH}} \leq 360$ MPa(N/mm ²)	<35 ^b от 35 до 90	30 W , минимум 60	от 550 до 600 ^c
1.3	Нормализованная мелкозернистая сталь с $360 \text{ MPa(N/mm}^2\text{)} < R_{\text{eH}} < 460 \text{ MPa(N/mm}^2\text{)}$			от 550 до 600 ^b
3.1	QT сталь с $360 \text{ MPa(N/mm}^2\text{)} < R_{\text{eH}} < 690 \text{ MPa(N/mm}^2\text{)}$	<15 от 15 до 60 >60	30 $2W$, минимум 60 $60+W$	от 550 до 620 ^{b,d}
4	Сталь Cr-Mo-(Ni) с низким содержанием ванадия $\text{Mo} \leq 0,7\%$ и $\text{V} \leq 0,1\%$	<20 от 20 до 90 >90	30 W , минимум 60 $40+W$	от 550 до 620
5.1	Cr-Mo-сталь с $0,75\% \leq \text{Cr} \leq 1,5\%$ и не содержащая ванадия (напр. 13CrMo4-5)	<15 от 15 до 60 >60	30 $2W$, минимум 15 $60+W$	от 630 до 700 ^e
5.2	Cr-Mo-сталь с $1,5\% \leq \text{Cr} \leq 3,5\%$ и не содержащая ванадия (напр. 10CrMo9-10)			от 670 до 730 ^e
5.3	Cr-Mo-сталь с $3,5\% \leq \text{Cr} \leq 7,0\%$ и не содержащая ванадия (напр. X16CrMo5-1)	Все	$2W$, минимум 60	от 700 до 750
5.4	Cr-Mo-сталь с $7,0\% \leq \text{Cr} \leq 10\%$ и не содержащая ванадия (напр. X10CrMo9-1)	<12 от 12 до 60 >60	30 $2,5W$, минимум 60 $90+W$	от 730 до 780
6.1	Cr-Mo-(Ni)-сталь с высоким содержанием ванадия $0,3\% \leq \text{Cr} \leq 0,75\%$ (напр. 14MoV6-3)	<12 от 12 до 60 >60	30 $2,5W$, минимум 60 $90+W$	от 690 до 730
6.2	Cr-Mo-(Ni)-сталь с высоким содержанием ванадия $0,75\% \leq \text{Cr} \leq 3,5\%$ (напр. 15CrMoV5-10)			от 710 до 740
6.4	Cr-Mo-(Ni)-сталь с высоким содержанием ванадия $7,0\% \leq \text{Cr} \leq 12,5\%$ (напр. X20CrMoV11-1, X10CrMoVNb9-1)			от 730 до 770 ^f
9.1 9.2	Сталь с максимальным содержанием никеля 8%	<20 ^b $20 < 35^b$ от 35 до 90 >90	30 минимум 60 W , минимум 60 $40+0,5W$	от 530 до 580

^a Материалы, не включенные в данную таблицу, необходимо рассматривать индивидуально.

^b Для таких значений толщины PWHT необходима только в особых случаях, (например, коррозия под напряжением, водородное охрупчивание, низкие температуры).

^c Для материала 16Mo3 температура должна быть от 550 °C до 620 °C.

^d Закаленные и отпущенные стали должны пройти PWHT при температуре, не более, чем на 20 °C ниже температуры отпуска.

^e Отказ от PWHT возможен для размеров $d_a \leq 114,3$ мм и $w \leq 7,1$ мм, когда температура подогрева равна 200 °C или выше и не требуется PWHT.

^f Промежуточное охлаждение шва до PWHT должно быть добавлено для превращения в мартенсит

Таблица 6 Термообработка после сварки комбинации материалов

Комбинация материалов ^a		Рекомендуемые присадочные материалы	Термообработка после сварки		
			Контрольная толщина w до мм	Время продолжительности мин	Температура °C
1.1	5.1	Нелегированный или с содержанием Mo	<15 от 15 до 60 >60	2W, минимум 15 2W 60+W	от 550 до 600 ^{b,c}
1.2	5.2				
1.3	1.1	Нелегированный или с содержанием Mo	<35 ^d от 35 до 90	30 W, минимум 60	от 550 до 600
1.3	1.2				
1	3	С содержанием Mo или с содержанием Mn-Ni	<15 от 15 до 60 >60	30 2W, минимум 60 60+W	от 530 до 580 ^{d,e}
5.1	5.2	Аналогично группе 5.1	<15 от 15 до 60 >60	2W, минимум 15 2W 60+W	от 670 до 700 ^b
5.2	6.4	Аналогично группе 6.4	<12 от 12 до 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	от 700 до 750 ^f
6.1	5.1	Аналогично группе 5.1	<12 от 12 до 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	от 680 до 700
6.1	5.2	Аналогично группе 5.2	<12 от 12 до 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	от 690 до 730
6.4	6.1	Аналогично группе 6.1	<12 от 12 до 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	от 710 до 730 ^f
6.4	6.2	Аналогично группе 6.2	<12 от 12 до 60 >60	30 2,5W, минимум 60 90+W	от 720 до 740 ^f
9.1	1.1	Нелегированный или с содержанием Mo	<35 ^d от 35 до 90 >90	30 W, минимум 60 40+W	от 530 до 580
9.2	1.2				
9.2	1.3				

Примечание - Группы материалов в соответствии с CEN ISO/TR 15608/

^a - Материалы, не включенные в данную таблицу, необходимо рассматривать индивидуально.

^b - Отказ от PWHT возможен для размеров $d_a \leq 114,3$ мм и $w \leq 7,1$ мм, когда температура подогрева равна 200 °C или выше и не требуется PWHT.

^c - Для материала 16Mo3 температура должна быть от 550 °C до 620 °C.

^d - Для таких значений толщины PWHT необходима только в особых случаях, (например, коррозия под напряжением, водородное охрупчивание, низкие температуры).

^e - Закаленные и отпущеные стали должны пройти PWHT при температуре, не более, чем на 20 °C ниже температуры отпуска.

^f - Промежуточное охлаждение шва до PWHT должно быть добавлено для превращения в мартенсит.

Таблица 7 - P_{crit} значения для термообработки после сварки

Группа материалов	Материал	P_{crit} ^a
1.1	все	17,5
1.2	16Mo3, 18MnMo4-5, 18Mo5	17,5
1.3	все	17,3
3.1	15NiCuMoNb5-6-4	17,5
	20MnMoNi4-5	17,5
5.1	13CrMoSi5-5	18,7
	все др. за искл. 25CrMo4, 26CrMo4-2	18,5

5.2	10CrMo9-10, 11CrMo9-10	19,2
	12CrMo9-10	19,3
5.3	X11CrMo5, X12CrMo5	19,5
6.2	12CrMoV12-10, 13CrMoV9-10	19,4
6.4	X10CrMoVNb9-1	20,5

^a Данные для P_{crit} получены из EN 13445-4:2009.

9.14.2 Оборудование

Оборудование для термообработки, мониторинга и записи теплового цикла должно соответствовать применяемой термообработке.

9.14.3 Измерения температуры

Температуру необходимо измерять на поверхности шва, если не установлено иное.

9.14.4 Контрольная толщина

9.14.4.1 Швы с полным проваром

Если компоненты включают сварные соединения частей, которые различаются по толщине, контрольная толщина, w , используемая в определении требований для времени продолжительности PWHT, должна быть следующей:

- Стыковые швы (W1.0, W1.1)	самая толстая часть сварного соединения;
- Угловые швы (W2)	установленная толщина шва;
- Наваренное ответвление (W3, W3.1)	толщина ответвления у соединения;
- Ответвление приварено с заходом в полость трубы (W4)	самая большая толщина шва, соединяющего ответвление внутри компонента;
- Восстановление (ремонт) с помощью сварки (W5)	толщина восстановительного шва.

Примечание – Рисунок 8 примеры W1.0, W1.1, W2, W3, W4 и W5.

Когда компонент, подлежащий термообработке, содержит швы с различными индивидуальными контрольными значениями толщины, контрольная толщина, применяемая для определения общей термообработки, должна быть самой большой из отдельных контрольных толщин.

9.14.4.2 Сварные швы с частичным проплавлением основного металла

Для сварного шва с частичным проплавлением основного металла и аналогичных швов, контрольная толщина должна быть толщиной шва (W6).

Примечание - Смотреть примеры W3.1 и W6 на рисунке 9.

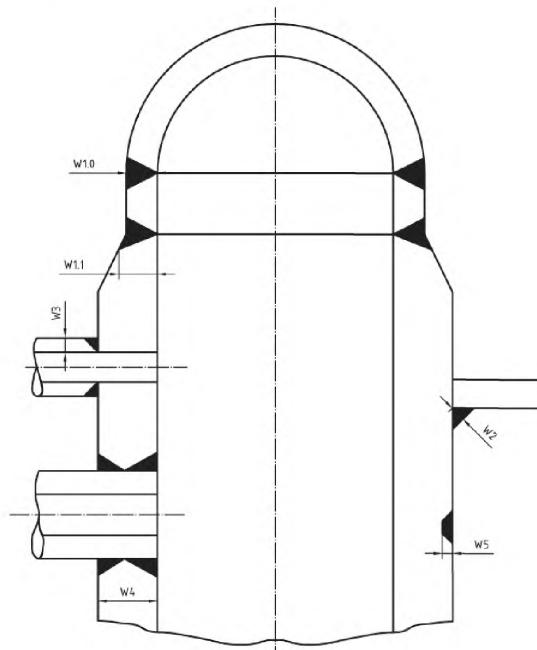
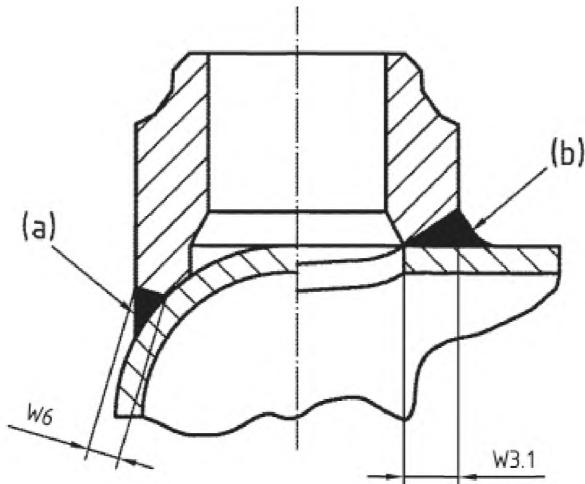


Рисунок 8 - Типичные примеры контрольной толщины



Условные обозначения:

а - бок
б - клин

Рисунок 9 - Мелкие швы

9.14.5 Темп нагрева

Скорость нагрева или охлаждения свыше $300^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ не должна превышать $5500/\text{w}^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ при максимальной $300^{\circ}\text{C}/\text{ч}$, где w – контрольная толщина в мм. Возможно применение других скоростей нагрева или охлаждения, если приводится приемлемое по

аттестационным испытаниям регламента сварки.

9.14.6 Локальная термообработка

Если применяется локальная термообработка кольцевых (круговых) швов путем нагревания защитной полосы по всей окружности, нагретая полоса должна быть такой, чтобы обеспечить заданную температуру на минимальном расстоянии $2,5 \cdot ((2 \cdot D - 4 \cdot t) \cdot t)^{0,5}$ мм с каждой стороны от линии сплавления шва.

D - наружный диаметр трубопровода, в миллиметрах,

t - номинальная толщина, в миллиметрах.

Изготовитель должен продемонстрировать, что контрольная толщина материала, подвергающегося термообработке, соответствует таблицам 5 и 6.

В процессе термообработки PWHT трубы должны поддерживаться.

Рекомендуется, чтобы торцы были закрыты.

Минимальное число точек измерения локальной термообработки должно соответствовать EN ISO 17663.

9.14.7 Изоляция

Должна быть обеспечена изоляция для поддержания температуры шва и нагреваемых участков не меньше заданной, и чтобы температура у края нагреваемой полосы была не меньше половины пиковой температуры. Изоляция также должна осуществляться для того, чтобы температурные градиенты снаружи нагреваемых участков не были неблагоприятными.

Для этой цели рекомендуется минимальная общая ширина изолированной полосы равная:

$$5 \cdot ((2 \cdot D - 4 \cdot t) \cdot t)^{0,5}.$$

где

D - наружный диаметр трубопровода, в миллиметрах,

t - номинальная толщина, в миллиметрах

9.15 Идентификация сварного шва

Швы или участки швов должны быть идентифицированы символом сварщика рядом со швом.

Идентификация шва может быть замещена соответствующими указаниями в документации по изготавлению.

10 Настройка и ремонт

10.1 Общие положения

Там, где отклонения от требований найдены в процессе изготавления или монтажа, оно должно быть принято решение, является ли это необходимо и возможно ремонт или регулировка.

Если ремонт или регулировка необходимы, эти ремонт или регулировка должны быть выполнены в соответствии с проектной спецификации и, в случае необходимости, в соответствии со специально утвержденной процедурой сварки, с тем чтобы обеспечить, чтобы отремонтировать или отрегулировать трубопроводы или компонент выполнить первоначальные требования. Отклонения, ремонт или регулировка должны быть документально оформлены.

10.2 Регулировка

10.2.1 Холодная ковка труб для удаления складок или вмятин не допускается

Корректировка сформированных компонентов с использованием локального нагрева допускается, при условии, что окончательное условие поставки компонента не изменяется.

Холодная ковка труб для удаления морщин или углублений, не допускается.

10.2.2 Регулировки с помощью тепла

Тепло выпрямление местного отопления осуществляется под строгим контролем.

Для отличных от группы 1 материалов, использование этого метода допускается только постольку, поскольку оно может быть продемонстрировано, что процедура не оказывает неблагоприятного изменения характеристик металла.

Испытание можно проводить, чтобы проверять отсутствие заметного изменения в нагреваемой зоне (например, с помощью цветной дефектоскопии, определения твердости).

10.2.3 Регулировка с помощью сварки

Регулировка с помощью сварки, с добавлением или без присадочного металла, могут быть использованы на сварных соединений. Такие детали, как параметры технологического процесса сварки (укупорки прохода) должен быть указан.

10.2.4 Регулировка местным поковки

Местная ковка осуществляется только равномерным по окружности нагрева части быть скорректированы. Во время локальной операции ковки, температура и скорость нагрева и охлаждения осуществляется в соответствии с письменной процедурой.

Характеристики материала необходимо учесть до проковки.

10.3 Ремонт сварного шва

Дефекты сварки, которые требуют устранения, должны устраняться шлифованием, строжкой, с помощью пламени, плазмы или механической обработки части, или целого шва. При применении термических процессов трубы и материал сварного шва не должны подвергаться неблагоприятным воздействиям.

Ремонт сварных швов должен производиться с помощью аттестованной технологии аттестованными сварщиками. Перед ремонтной сваркой поверхность всех соединений должна быть проверена с помощью NDT (неразрушающих испытаний), чтобы устранить трещины и другие дефекты.

В документах должна быть включена первоначальная оценка, которая привела к ремонту. Все ремонты швов должны быть зафиксированы в документах.

Все восстановленные швы должны пройти неразрушающее испытание в соответствии с EN 13480-5.

11 Маркировка и документация

11.1 Маркировка каскадов и компонентов для монтажа

Все каскады и компоненты должны маркироваться для идентификации. Маркировку необходимо производить посредством краски, печати или ярлыков. Для материалов, работающих в диапазоне ползучести или при циклической нагрузке, можно использовать только печать при малых напряжениях.

Такая маркировка должна оставаться видимой во время всего процесса монтажа.

11.2 Маркировка и идентификация установленного трубопровода

11.2.1 Общие положения

Для обеспечения четкой идентификации трубопровода или его секции трубопровод после монтажа необходимо маркировать с помощью краски, буквенных изображений и этикеток и т.д. Маркировка должна обеспечивать возможность определить систему, к которой принадлежит трубопровод.

Маркировка в соответствии с 11.2.2 должна требоваться, если трубопровод классов I, II и III имеет спрос на рынке в стране, где применяется PED.

11.2.2 Маркировка СЕ установленного трубопровода

Маркировка СЕ должна включать:

а) единую маркировку СЕ каждого трубопровода или

б) для монтажа трубопроводов, состоящих из нескольких труб, единую маркировку СЕ с четким изображением и сопроводительной документацией, предоставленной изготовителем пользователю, четко определяет границу монтажа.

Примечание - См. руководство PED 9/8.

Маркировка должна включать, по меньшей мере, следующую информацию:

1) наименование и адрес изготовителя;

2) год выпуска;

3) идентификационный номер уполномоченного органа, если применимо.

Дополнительная информация, установленная в 11.2.3 должна предоставляться либо прямо на маркировке или в документации, к которой относится маркировка, например, ссылкой на номер документа.

11.2.3 Техническая идентификация установленного трубопровода

Следующая информация должна предоставляться либо прямо на трубопроводе или в документации, прилагающейся к трубопроводу или монтажу трубопровода и четко определяемой:

а) максимальное допустимое давление, (PS), в барах;

б) максимальная допустимая температура (TS_{\max}), минимальная допустимая температура (TS_{\min}) в $^{\circ}\text{C}$;

с) номинальный размер (DN);

д) классы (см. EN 13480-1);

е) группа текучей среды;

ф) давление испытания (рискпыт.) в барах, и среда испытания давлением, если это не вода;

г) дата испытания давлением.

По практическим причинам, информация, требуемая в ф) и г) может приводиться в отдельном пакете документов, таком как карта давления испытания или карта схемы испытания давлением.

12 Дополнительные требования

12.1 Очистка

Состояние внутренних и наружных поверхностей каскадов, должно быть задано наряду со стандартной чистотой.

Очистку можно осуществлять механическими средствами, такими как проволочные щетки, обработка пескоструйным аппаратом или химическая обработка, такая как травление в ингибирующей кислоте.

Примечание - Фотографии для сравнения чистоты поверхности можно посмотреть в EN ISO 8501-1.

После очистки каскады можно подвергать специальной поверхностной обработке, такой как поверхностная пассивация (травление) кислотой нержавеющих сталей.

Химические вещества, применяемые при очистке, и подготовка могут регулироваться местными правилами относительно хранения, обработки и утилизации.

12.2 Временное сохранение

Если бобины должны быть сохранены перед установкой, очищенные внутренние

СТ РК EN 13480-4-2016

поверхности должны быть защищены от повторного загрязнения или ржаветь, закрывая концы с обтянутые колпаками или заглушками для предотвращения попадания частиц и воздуха.

Каскады необходимо также защищать помещением ингибирующих паровую фазу химических веществ в форме порошка или саше, прикрепленных к звеньям трубопровода, или тонкого порошка в растворимых красках, распыленных по поверхности. Рыхлые гранулы не рекомендуются.

Все защитные колпачки, заглушки и пакетики должны быть удалены непосредственно перед установкой.

Примечание - Трубная могут быть сохранены после установки путем продувки сухим воздухом и заполнением инертным газом, таким как азот.

12.3 Внешняя защита от коррозии

Трубопровод, который подвергается воздействию внешних агрессивных воздействий и изготовлен из материалов, которые не являются достаточно устойчивый к коррозии, должны быть защищены от коррозии.

Этикетка и другая маркировка должна быть разборчивой после нанесения покрытия.

12.4 Термическая и акустическая изоляция

Установка изоляции проводиться после осмотра трубопровода. Где установка начинается до того, как осмотр трубопровода завершена, участки, подлежащие проверке, должны быть оставлены свободными пока все требуемые экзамены не проводились.

Изоляция должна никоим образом препятствовать функции и доступ к устройствам безопасности, эксплуатации и измерения.

12.5 Подключение для статического электричества

Трубопровод в окружающей взрывоопасной среды должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечить отсутствие статического электричества. Измеренная между трубопроводом и землей сопротивление не должно быть более, чем 106Ω

Особое внимание необходимо уделить следующим случаям:

- трубопровод имеет полностью покрытую наружную и внутреннюю сторону;
- уплотнители с металлическими заполнителями (вставками);
- вентили с изолированными внутренними компонентами (конусами, шариками, иглами).

Приложение А
(информационное)

Загрязнение и качество поверхности из нержавеющей стали

A.1 Общие требования

Коррозионная стойкость нержавеющей стали зависит от присутствия на поверхности комплексной оксидной пленки. В процессе сборки данное защитное покрытие может быть повреждено из-за:

- а) ударов, царапин, острых кромок, и т.д.;
- б) цветного окисления при сварке, формоизменении в горячем состоянии, термообработке и т.д.;
- в) загрязнения растворителями, различными жидкостями, абразивами, чернилами, маркировкой, защитными материалами, жиром и т.д.;
- г) загрязнения пылью, образованием металлической накипи или нагара (свинец, цинк, медь, алюминий, латунь, бронза, железо, гальванические продукты, цинковые краски и т.д.).

A.2 Защита

A.2.1 Обработка

Подъемные и прицепки операции должны проводиться таким образом, чтобы исключить риск загрязнения из нержавеющей стали материалы.

Не следует использовать металлические цепи и стропы из гальванизированной проволоки.

Загрязнения можно избежать за счет использования неметаллической (например, нейлон) строп или лямок.

Все погрузочно-разгрузочное оборудование должны содержаться в чистоте и, при необходимости отделены для использования исключительно с нержавеющей сталью материалы.

A.2.2 Изготовление и монтажа

Необходимо осуществлять контроль для предотвращения доступа обломков или постороннего материала к трубопроводам во время сборки и установки, а методы сварки и формоизменения должны, если возможно, быть такими, чтобы свести к минимуму загрязнение поверхности.

Где поверхности из нержавеющей стали могут связаться с ферритной или цветных поверхностей материалов, то такая возможного загрязнения должны быть предотвращены путем использования прокладки или подкладок, изготовленного из материала (ов), совместимых с нержавеющей сталью.

Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить контакта нержавеющей стали с корпусами портативных механизированных инструментов, механизмов и других вспомогательных/инструментальных средств, изготовленных из материалов, классифицированных как несовместимые в разделе А.1.

Инструменты, например, ножовки, файлы, шлифовальные камни и диски, щетки проволоки из нержавеющей стали, должны быть ограничены для использования на материалах из нержавеющей стали и не должны использоваться на несовместимых материалах. Пилы, сверла, режущие инструменты, зубила и т. д. изготовленные из ферритовых материалов должны быть очищены и свободны от каких-либо неровностей перед использованием поверхностей из нержавеющей стали.

Чистота должна быть проверена перед использованием.

Механическая обработка должна осуществляться с использованием утвержденных

СТ РК EN 13480-4-2016

смазочных материалов.

После обработки, обработанная поверхность должна быть очищена от утвержденных растворителей.

Если случайное загрязнение или повреждение происходит, в частности, удары, царапины или инкрустации, немедленная очистка или шлифование следует проводить, несмотря на любые окончательной химической обработки или другого лечения, как правило, не предназначенных для такого обеззараживания.

Все острые углы и царапины должны быть измельчены на каждом этапе изготовления.

A.3 Контролируемые методы очистки

Грязь, масло, жир и аналогичные загрязнения должны быть удалены путем применения утвержденного растворителя.

Для дробеструйной обработки, абразивная среда, используемая для нержавеющей стали должна быть зернистость алюминия (содержание более 98 %), имеющие водорастворимую содержание менее чем 50×10^{-6} . Сжатый воздух, используемый для струйной очистки должна быть чистой, сухой и без масла.

Высокоскоростной инструментальная сталь, файлы карбида вольфрама и роторные заусенцы должны быть использованы для подачи и декорирования.

Карбид кремния и оксид алюминия наждачная бумага, ткань и предварительно камень должен быть «без железа». Только проволочные щетки из нержавеющей стали следует использовать.

Шлифовка должна проводиться с использованием резины или связанных смолой железа свободный, оксид алюминия зернистости шлифовальных кругов.

Окончательное шлифование следует проводить с использованием мелкозернистых колес (Grade 120 минимум).

A.4 Химическая обработка

A.4.1 Кислотное травление

Когда процесс обработки требует поверхность для кислотной очистке, предварительной обработки следует проводить либо с использованием не-каустической щелочи для удаления краски или путем применения уайт-спирита или путем погружения в горячую неионогенного растворе моющего средства или пасты, указанные в инструкции изготовителя.

Кислый раствор травление должен иметь объемную долю 10 % до 15 % от 50 % концентрированной азотной кислоты, а также объемную долю от 2 % до 5 % от 65 % концентрированной плавиковой кислоты в воде. Это решение, главным образом, для черных оксидов сварки.

При необходимости, эта кислотное травление может предшествовать специфического лечения сенсибилизирующего с использованием раствора с объемной долей 65 % -ного раствора серной кислоты Бауме в течение 15 мин до 50 мин, с последующим полным промывки.

Кислотное травление должна сопровождаться полной промывкой

A.4.2 дезактивацию, пассивация

Дезактивация и пассивирование осуществляются одним и тем же лечения.

Типичный раствор для обработки ванны имеет объемную долю 25 % от 52 % концентрированной азотной кислоты в воде. Пасты могут также быть использованы в соответствии с инструкциями изготовителя.

После обработки кислотой компоненты должны быть тщательно промыты в чистой водопроводной воде, сполоснуты чистой деминерализованной водой, с минимальной

температурой 90 °С и высушены продуванием чистого сухого не содержащего масла сжатого воздуха.

A.5 Подготовка к отгрузке

При подготовке трубопровода для транспортировки, паровой фазы или летучие ингибиторы коррозии, не должны использоваться для нержавеющей стали. Низкие защитные колпачки из полиэтилена плотность должна быть использована и герметизируются с одобренным клейкой лентой.

В случае необходимости, трубных узлов и компонентов должны быть снаружи покрыты незаполненной не содержащей галогенов, прозрачного полиэтилена минимальной толщиной 100 мкм и закрепляются с одобренным клейкой лентой.

Приложение В
(информационное)

Допуски на размеры фитингов

Допуски на размеры изготовленных фитингов классифицируются следующим образом:

Класс А: Фитинги близко расположенных трубопроводов, для которых заказчик дает точные размеры.

Класс В: Фитинги в трубопроводных системах, размеры которых поддаются регулировке.

Класс С: в трубопроводных системах с фитингами и с «длинными коленами труб».

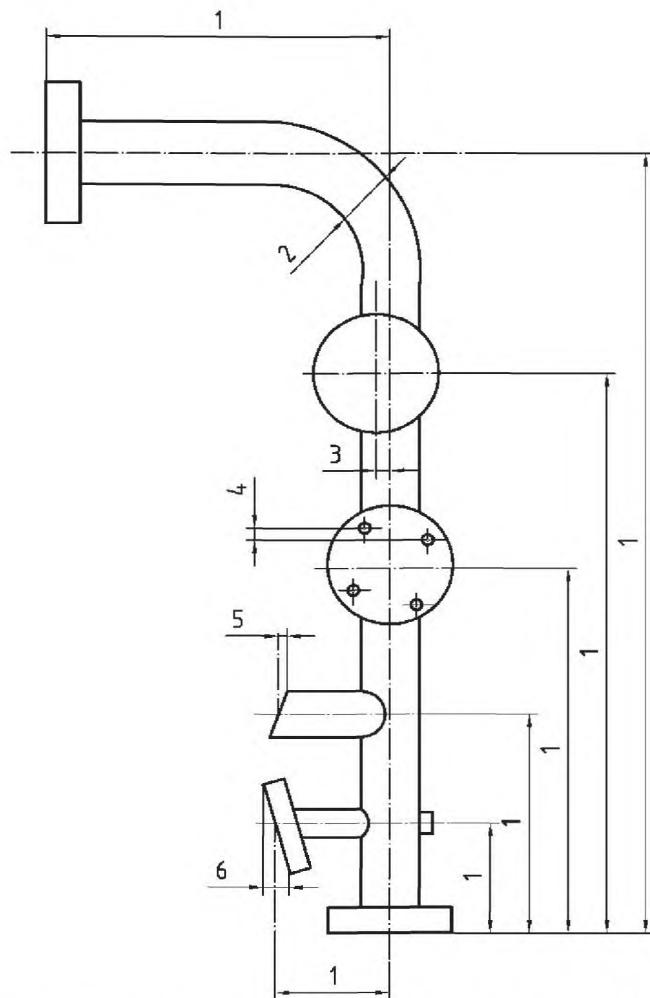
Установление класса С не допускается если фитинги являются составной частью длинных вертикальных отводов труб, т. к. влияют на прилегающие горизонтальные отводы труб, которые в ходе прокладки трубопровода установлены сносно. В данных случаях необходимо устанавливать класс В.

Допуски для этих классов должны соответствовать таблице В.1.

Таблица В.1 Максимальные допуски на размеры фитингов

Класс	до DN 150						свыше DN 150					
	Номер размера						Номер размера					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A	±1	см. 7.4	±2	±2	±0,5	±0,5	±1	см. 7.4	±2	±2	±1	±1
B	±3	см. 7.4	±3	±2	±0,5	±0,5	±3	см. 7.4	±3	±3	±1	±1
C	±6	см. 7.4	±3	±2	±0,5	±0,5	±6	см. 7.4	±3	±3	±1	±1

Примечание – Номера размеров смотреть на рисунке В.1



Размер № 1: размеры торец-торец; от центра до торца; расположение присоединений; от центра до центра

Размер № 2: колено с отклонением от круглой формы

Размер № 3: продольное перемещение ответвлений или соединений.

Размер № 4: поворот фланцев от указанной позиции, измеренной как показано.

Размер № 5: скосы на стыковом шве или плоских торцах – диаметр, к которому прилагается скос.

Размер № 6: фланцы с отклонением от указанного положения, измеренного поперек диаметра полностью уплотненного торца

Рисунок В.1

Приложение ZA
(информационное)

Взаимосвязь настоящего стандарта с Обязательными требованиями Директивы ЕС 97/23/ЕК

Настоящий стандарт был подготовлен по поручению CEN Европейской Комиссии и Европейской Ассоциации свободной торговли для обеспечения средства соответствия Обязательным требованиям Директивы ЕС 97/23/ЕК нового подхода.

Предупреждение - Другие требования и другие Директивы ЕС могут применяться к продукту (ы), попадающих в область применения настоящего стандарта.

Следующие пункты настоящего стандарта, приведенные в таблице ZA.1, вероятно, поддерживать необходимые требования безопасности

Оборудование, работающее под давлением Директива 97/23/ЕС.

Таблица ZA.1 - Соответствие настоящего стандарта с Директивой 97/23/ЕС

Разделы/подразделы настоящего стандарта	Обязательные требования Директивы 97/23/ЕК, Приложение 1	Квалификационные замечания/Примечания
от 5.1 до 5.3, 5.6, Раздел 8, 12.1 до 12.4 и Приложение В	3.1 первый параграф	Производство и установка
6.1	3.1.1	Резка и скос кромки
6.2	3.1.5	Идентификация деталей, работающих под давлением
Раздел 7	3.1 первый параграф	Сгибание и другие формоизменения
7.2, 7.3, 9.14	3.1.4	Термообработка
8.1, 8.2, 8.3	6 а), 6 б)	Специальные требования к трубопроводам
9.1	3.1.2	Сварщики
от 9.3 до 9.14	3.1.2	Сварочный процесс
Раздел 10	3.1 первый параграф	Наладка и ремонт
11.2	3.3 а), б)	Маркировка и идентификация трубопроводов

Приложение В.А
(информационное)

Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица В.А.1 - Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование национального стандарта, межгосударственного стандарта
EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping — Part 1: General (Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 1. Общие требования).	IDT	СТ РК EN 13480-1-2012 Трубопроводы промышленные металлические. Часть 1. Основные положения.
EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping — Part 2: Materials (Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 2. Материалы).	IDT	СТ РК EN 13480-2-2012 Трубопроводы промышленные металлические. Часть 2. Материалы.
EN 13480-3:2012 Metallic industrial piping — Part 3: Design and calculation (Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 3. Проектирование и расчет).	IDT	СТ РК EN 13480-3-2012 Трубопроводы промышленные металлические. Часть 3. Проектирование и расчет.
EN 13480-5:2012 Metallic industrial piping — Part 5: Inspection and testing (Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 5. Контроль и испытания).	IDT	СТ РК EN 13480-5-2016 Металлические промышленные трубопроводы. Часть 5. Контроль и испытания.

Библиография

- [1] EN 1011 (все части) Welding – Recommendations for welding of metallic materials (all parts). Сварка. Рекомендации по сварке металлических материалов
- [2] EN 1708-1 Welding – Basic weld joint details in steel – Part 1: Pressurised components. (Сварка. Соединительные элементы при сварке сталей. Часть 1. Элементы конструкций под давлением)
- [3] EN 1708-3 Стальные элементы основного сварочного шва. Часть 3. Находящиеся под давлением плакированные, промасленные, морщинистые компоненты
- [4] EN 13445-3 Unfired pressure vessels - Part 3: Design. (Сосуды, работающие под давлением без огневого подвода теплоты. Часть 3 Конструкция)
- [5] EN 13445-4:2009 Unfired pressure vessels - Part 4: Fabrication (Сосуды, работающие под давлением без огневого подвода теплоты. Часть 4 Изготовление)
- [6] EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings (Подготовка стальной подложки перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Степень ржавости и степени подготовки непокрытой стальной подложки и стальной подложки после полного удаления прежних покрытий (ISO 8501-1))
- [7] EN ISO 9692-1 Welding and allied processes -- Types of joint preparation -- Part 1: Manual metal arc welding, gas-shielded metal arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels (Сварка и смежные процессы. Виды подготовки соединений. Часть 1. Ручная дуговая сварка металлическим электродом, дуговая сварка металлическим электродом в среде защитного газа, газовая сварка, дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа и лучевая сварка сталей (ISO 9692-1))
- [8] EN ISO 9692-2 Welding and allied processes - Joint preparation - Part 2: Submerged arc welding of steels (Сварка и смежные процессы. Подготовка соединений. Часть 2. Дуговая сварка сталей под флюсом (ISO 9692-2))
- [9] EN ISO 9692-4 Welding and allied processes - Recommendations for joint preparation - Part 4: Clad steels (Сварка и смежные процессы. Рекомендации по подготовке соединений. Плакированная сталь (ISO 9692-4))
- [10] EN ISO 14731 Welding coordination - Tasks and responsibilities (Координация сварки. Задачи и обязанности (ISO 14731))
- [11] CEN/TS 1591-4 Flanges and their joints. Design rules for gasketed circular flange connections. Qualification of personnel competency in the assembly of bolted joints fitted to equipment subject to the Pressure Equipment Directive (Фланцы и их соединения. Правила расчета круглых фланцевых соединений с прокладкой. Часть 4. Квалификация компетенции персонала по монтажу болтовых соединений оборудования согласно Директиве по оборудованию, работающему под давлением)
- [12] Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment Директива 97/23/ЕС Европейского Парламента Совета от 29 Мая 1997 года о сближении законодательств стран – участниц относительно оборудования, работающего под давлением (PED) (Брюссель, Официальный журнал ЕС, июль 1997 года)
- [13] Pressure Equipment Directive 9/8 (PED Руководящие указания 9/8)

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60x84 1/16
Қағазы оғсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Тарапалмы _____ дана. Тапсырыс _____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Мәңгілік Ел данғылы, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 27-08-01, 79-34-22