ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар
5-бөлік

БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ СЫНАУ

Трубопроводы металлические промышленные
Часть 5

КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ

ҚР СТ EN 13480-5-2016

(EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping - part 5: fabrication and installation», IDT)

Ресми басылым

Осы ұлттық стандарт EN 13480-6:2012 еуропалық стандартты балама жүзеге асыру болып табылады және B-1000 Брюссель, Марникс 17 мекенжайында орналасқан CEN рұқсатымен қабылданды

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

Астана

gost.e-ecolog.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар

5-бөлік

БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ СЫНАУ

ҚР СТ EN 13480-5-2016

(EN 13480-4:2012 «Metallic industrial piping - part 5: fabrication and installation», IDT)

Ресми басылым

Осы ұлттық стандарт EN 13480-6:2012 еуропалық стандартты балама жүзеге асыру болып табылады және B-1000 Брюссель, Марникс 17 мекенжайында орналасқан CEH рұқсатымен 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 кәсіпорны **ДАЙЫНДАП ЕНГІЗДІ**

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

3 Осы стандарт EN 13480-5:2012 «Metallic industrial piping - part 5: fabrication and installation» (Өнеркәсіптік металл құбыржолдары. 5-бөлік. Дайындау және құрастыру) еуропалық стандартқа балама

EN 13480-5:2012 еуропалық стандартты хатшылығын AFNOR жүргізетін CEN/TC 267 «Өнеркәсіптік құбыржолдары мен құбыржолдары» техникалық комитеті әзірледі.

Ағылшын тілінен аударма (en).

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

Ұлттық стандарттардың сілтеме халықаралық стандарттарға сәйкестігі туралы мәлімет В.А. қосымшасында келтірілген.

Сәйкестік дәрежесі - бірдей (IDT)

4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ **2023 жылы**
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ **5 жыл**

6 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

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 стандартты қайта қарастырған (ауыстырған) 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 рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар

5-бөлік

БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ СЫНАУ

Енгізілген күні 2018-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт жеке орауыштар немесе құбыржолы жүйелерінде, оның ішінде EN 13480-3 және EH 13480-6 сәйкес дайындалған, сондай-ақ EN 13480-4 сәйкес дайындалып орнатылған тіреулердегі EN 13480-1:2002 бойынша әнеркәсіптік құбыржолдарын тексеру мен сынауларға 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 белгіленбеген сілтемелер үшін сілтеме құжаттың (барлық әзгерістерін қоса) соңғы басылымы қолданылады:

EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping — Part 1. General (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 1-бәлік. Жалпы ережелер)

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

EN 13480-3:2012 Metallic industrial piping — Part 3. Design and calculation (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 3-бәлік: Жобалау және есептеу).

EN 13480-4:2002 Metallic industrial piping — Part 4. Fabrication and installation (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 4-бәлік: Жасау және орнату).

EN 13480-6 Metallic industrial piping — Part 6. Additional requirements for buried piping (Металл құбыржолдарының әнеркәсіптік жүйелері. 6-бәлік: Жерасты құбыржолдарына қойылатын қосымша талаптар).

EN 14917:2009+A1:2012 Metal bellows expansion joints for pressure applications (Қысым астында қолдануға арналған металл ауа үрлегіштердің температуралық жіктері).

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. Болат, никель, титан және олардың қорытпаларын балқытып пісіру кезіндегі түйістірілген жіктер (сәулелік пісіру есепке алынбайды). Жік ақауларына байланысты сапа деңгейлері (ISO 5817:2003, түзетілген нұсқа: 2005 ж., оның ішінде Техникалық түзету 1:2006)

EN ISO 9712:2012 Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel (ISO 9712:2012) (Бұзбайтын бақылау. Біліктілік және персоналды аттестаттау (ISO 9712:2012)

EN ISO 17635:2010 Non-destructive testing of welds — General rules for metallic materials (ISO 17635:2010) (Пісірілген қосылыстарды бұзбайтын бақылау. Металл материалдарға арналған жалпы ережелер (ISO 17635:2010)

EN ISO 17640:2010 Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Techniques, testing levels, and assessment (ISO 17640:2010) (Пісірілген қосылыстарды бұзбайтын бақылау. Ультрадыбыстық бақылау. Әдістемелер, нәтижелерді бақылау және бағалау деңгейлері (ISO 17640:2010)

Ресми басылым

3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта EN 13480-1 бойынша терминдер қолданылады.

4 Қысқартулар

Осы стандартта EN 13480-1:2002 бойынша нышандар, сондай-ақ мынадай қысқарған сөздер қолданылады:

- NDT бұзбайтын сынау;
- MT магнит ұнтақты ақаутапқы;
- PT сіңетін сұйықтықпен сынау;
- RT рентгенографиялық сынау;
- UT ультрадыбыстық сынау;
- VT кәзбен шолып байқау;
- PWHT пісіруден кейін термиялық әңдеу
- PED арынды жабдық туралы директива.

5 Жалпы талаптар

5.1 Дайындаушы, тіпті бұл жұмыс қосалқы мердігерлік бойынша басқа дайындаушылар және/немесе құрастырушыларға берілсе де, дайындау мен құрастыруға жауапты болады.

Дайындаушы және/немесе құрастырушы сынаулар мен бақылауды орындауға, оның ішінде құбыржолдарының барлық түрлері үшін осы еуропалық стандартта белгіленген қосалқы мердігерлік бұзбайтын сынауларды (егер ондай болса) орындау үшін жауапты болады.

Ескертпе. Бағалау процедураларын қолдану бойынша жетекшілік үшін CEN/TR 13480-7 қара.

5.2 Өнеркәсіптік құбырлар EN 13480-1:2012, 5.1-1-кестесіне сәйкес жіктелуі керек.

Ескертпе 1. 1-ден 3-ке дейінгі класты құбыржолдары қысым астында жұмыс істейтін жабдықтар бойынша директиваның1-ден 3-ке дейінгі санаттарға ұқсас.

6 Жобаны талдау

Дайындау/құрастыруды бастар алдында құбыржолдары жобасы мен олардың тіреулеріне талдау орындау керек.

Егер жоба және дайындауды түрлі ұйымдар орындаса, құбыржолдарын жобалаушы, жобаның осы Еуропалық стандарт талаптарына сәйкесетіндігіне дайындау үшін растау жасауы керек.

Тиісті сызбалар тізілімін растауға қоса беру керек.

Егер бәлшектер жобасы осы Еуропалық стандарт қа сәйкес талданған және қол жеткізімді жерде тиісті растау болса, жобаны кейіннен талдау талап етілмейді.

Ескертпе Бағалау процедураларын қолдану бойынша жетекшілікті CEN/TR 13480-7 қара.

7 Сынаулар

7.1 Жалпы талаптар

Тексеру мен сынауларды білікті персонал орындауы керек. Стандарттар, ерекшеліктер немесе қабылдау әдісі мен әлшемдерін толық сипаттайтын белгіленген

процедуралар (қажет жағдайда) қолда болуы керек.

Бұзбайтын бақылау бойынша 7.2.4-т және 8-бөлімдегі хаттамалар мен 7.2.5-т белгіленген бұзбайтын бақылау хаттамалары барлық талап етілетін сынауларды және қолданымды нәтижелерді кәрсету үшін дайындалған болуы керек.

7.2 Қысым астында дайындалған бұйымдар

Төменде кәрсетілген сынаулар мен тексерулер, әсіресе индукциялық икемділік, дайындау барысында қалыптастырылған бәлшектермен шектелген болуы керек. Қалыптастырылған сатып алынған стандартталған бөліктер мен құрамбірліктер осы талаптар бөлігі болмауы керек.

Қалыптастырылған бөліктер дайындаушылар/құрастырушылар бағдарламаларына сәйкес тиісті сынауларға жатады.

7.2.2 Материалдарды тексеру

Материалдар материалдың аталған стандартына сәйкес немесе жеткізуге арналған тапсырыс бойынша орындалғанына тексеріс жүргізілуі керек.

7.2.3 Қысым астында қалыптастырылған бөлшектерді тексеру

Бөліктерді ұстаудың түзілетін барлық қысымдары берілген нысан мен әлшемдік талаптарға сәйкесетіндігіне және аталған қорытынды немесе термиялық әңдеуді алғанына кәз жеткізу керек.

7.2.4 Қалыптастырылған бөліктерді бұзбайтын бақылау

Материалдар, әлшемдер мен қалыптастыру процесінің түріне қарай сынаулар мыналардан тұруы мүмкін:

кәзбен шолып сынау;

қабырға қалыңдығын әлшеу;

әлшемдерді тексеру (сопақтық, бүгілу бұрышы және т.б.);

қаттылыққа сынау;

бойлық және кәлденең бағыттарда кәлемді ақауларға (ішкі) арналған ультрадыбыстық бақылау;

беттік ақауларға бақылау (магнит ұнтақты ақаутапқы немесе сіңетін бақылау);

созылу аймағында бет құрылымының белгілері (егер сырғымалық ауқымында қолдану үшін қызмет ету мерзімін мониторингтеу талап етілсе);

сәйкестендіру құрамбірліктерінің әр құрамбірлігі немесе топтамасына

Материал, термоәңдеу шарттары, термоәңдеуден әткен топтама, ақаулану дәрежесі топтаманы анықтау кезінде қарастырылуы керек.

Ескертпе Жылумен әңдеу топтамасын әдеттегі түсіндіру бір жылумен әңдеу пешінің толық ішіндегісі болып табылады.

Сынау қалыптастырылған бәлшектерді термо әңдеуді растау үшін орындалуы және әзіне мыналарды қамтуы тиіс:

бәлме температурасы жағдайында үзілуге арналған сынау;

ыстық жағдайда үзілуге сынау (онда бәлшектер әдетте сырғушылық ауқымында қолданылады);

үлгілерді соққыға сынау;

микро түсірілмдер (мысалы құрамында 9% немесе 12% хром болатын болаттар);

негізгі материал бойынша Еуропалық стандарттарда аталған басқа сынаулар.

Сынаулар құрамбірліктің әзінің шетінен алынған үлгілерде немесе термоәңдеуге арналған пешке құрамбірліктермен бірге салынған үлгілерде орындалуы керек.

7.3.1 Пісіру бойынша құжаттарды тексеру

Пісіру жұмыстарын орындар алдында дайындаушы пісіру бойынша процедуралар

және пісірушілер тиісті жұмыс үшін аттестаталғанына растауы керек. Бұны дайындаушы тексеруі тиіс.

7.3.2 Пісіру процесі алдында бақылау

Кез келген пісіру жұмыстарын жүргізер алдында – әр пісіруге дайындау процесі кәзбен шолынып бақылануы керек.

Абзацтың шегінулер тізімінде —— —мынадай шегініспен ~~a~~", ~~b~~", ~~c~~", ~~d~~" және "e" алмастырылсын.

7.3.4 Пісіруден кейін қарап шығу

Келесі қарап шығу пісіруді аяқтағаннан кейін әткізіледі:

а) сызбаларға сәйкестікті тексеру;

б) пісірілген жіктер дұрыс анықталды және пісіруші/оператор үшін тексерілетінін растау;

в) уақытша салмалар тиісті үлгімен алып тасталғанын растау.

7.3.5 Балқытылған құбыр шеттерін бақылау

Барлық балқытылған шеттер айқындалған ішкі және беттік ақауларға 100% бұзбайтын сынаудан әтуі тиіс.

7.4 Термоөңдеу

Термиялық әңдеуге қатысты нысанын әзгертіп және пісіргеннен кейін (PWHT), жағдайға қарай термоәңдеу есептерін қарап шығу кәмегімен, әткізілген термоәңдеудің термәңдеу процедураларына сәйкестігін тексеру керек.

Егер қосымша бақылау (мысалы қайта кәшіру, қаттылық) талап етілсе, термоәңдеуден кейін нысанын әзгертіп және пісіргеннен кейін, осы сынау хаттамалануы және есептер тексерілуі тиіс.

8 Пісірілген жіктерді бұзбайтын сынау

8.1 Бұзбайтын сынауларды қолдану

8.1.1 Жалпы ережелер

8.1.1.1 Барлық пісірілген қосылыстарға мыналарды қолдану керек:

а) пісірілген қосылыстарды NDT кез келген бұзбайтын сынауды орындағанға дейін кәзбен шолып зерттеу керек;

b) қарап шығарылатын телім қыздыруға түсірілетін пісірілген жік металы мен аймақтарды қамтуы тиіс;

c) сыртқы бетте 8.2-1-кестесіне сәйкес тексеруді орындау керек;

d) егер пісірілген қосылыс әрі қарай нысан әзгертуге немесе термоәңдеуге түсірілетін болса, талап етілетін NDT дайын жағдайда жікте орындау керек болады. Егер жік термоәңдеуден немесе нысанын әзгерткеннен кейін қарап шығу үшін қол жеткізімсіз болса, тиісті қолданылатын балама туралы мәселе қарастырылуы керек.

e) пайталанылатын әдіс NDT пен барлық NDT үшін қабылдау әлшемдері 8.4.5-кестесіне сәйкесуі керек;

f) пісірілген жік ақауы ретінде бағаланған пісіру кемшіліктері EN 13480-4 сәйкес түзетілуі және қайтадан жәндеуден кейін қарап шығуы керек.

8.1.1.2 Электродпен күйдіру және балқытылған матероиалдармен байланыс нүктелері қырналуы және пайдаланылатын материалға сәйкес бетті қарап шығуға түсірілуі керек.

8.1.2 Іріктеп бақылау әдісімен пісіру сапасын бақылау

Егер бұзбайтын сынаулардың талап етілетін кәлемі 100%-дан кем болса, алынған

пісірілген жіктер ақаусыз екендігіне кәз жеткізу үшін жинақтау процесіне ең ерте кезеңде мүмкіндігінше NDT арнайы тәсілдерін қолдану керек болады. Нақты бір уақытты таңдау келісілген болуы керек. Пісірілген қосылыстарды тексеру үшін үлгі ретінде таңдалғандар мынадай болуы керек:

a) Ерікті түрде іріктелуі;

b) Пісірілген жіктер тобы үшін әкілдік болып табылуы керек.

Қосылыстың барлық ұзына бойына қосылыс үлгісі ретінде алынған, тым болмаса біреуіне толық тексеру жүргізілуі керек.

Егер қосылыстар үлгілерінің талап етілетін саны шағын болса, үлкен қалыңдықты және шағын диаметрлі секцияларды немесе шағын қалыңдықты және үлкен диаметрлі секцияларп комбинацияларын қарастыру керек. Барлық пісірушілер мен пісіру операторларын қамту керек.

Жік топтары пісірудің нақты әдісінің техникалық шарттарына сәйкес бір пісіруші немесе оператор пісірген жік саны болып табылады.

8.1.3 Іріктеп бақылау әдісімен айқындалған біртексіздіктер

Егер үлгілерді тексеру барысында осы Еуропалық стандарт бойынша тиіссіз жік ақауы айқындаса, мыналарды орындау керек болады:

a) сол топтан екі қосымшы жікті сол әдіспен тексеру;

b) егер қосымша жіктер дұрыс болса, әр жікті қалпына келтіру немесе алмастыру және қайтадан сол әдіспен тексеру керек;

c) Егер a) бойынша талап етілетін қосымша жіктердің біреуінен қолданымсыз ақау айқындалса, осы топтағы екі келесі қосымша жіктер сол әдіспен толығымен қаралып шығуы керек;

d) Егер c) бойынша талап етілетін екі қосымша жік қолданысды болса, ішкі жік пен қолданымсыз ақаулармен c)-бойынша тексерілген жік түзетілуі немесе алмастырылуы және бастапқы әдіс бойынша қайтадан тексерілуі керек.

e) Егер екі қосымша жіктердің біреуі c)-тармағы бойынша талап етіліп, қолданымсыз ақауды айқындаса, сол топтамадағы барлық жіктер тексерілуі және қажет жағдайда алмастырылуы және қайта тексерілуі керек.

8.2 Сақиналы жамау, тарамдарды пісіру, бұрыштық жік және қымталған жіктер

8.2.1 Сынаулар көлемі

Талап етілетін түр NDT және олардың кәлемі жіктеуге сәйкес құбыржолының санатын, сондай-ақ қабырға қалыңдығы мен материал класына сәйкес қабылданып 8.2.-1-кестесіне сәйкес анықталуы керек.

Сырғымалық пен қажулық жобада бақыланатын факторлар болып табылатын құбыржолы үшін:

a) қосымша кәлем NDT 8.2.-1-кестесі бойынша талап етіледі, Ескертпе f, сындарлы аймақтарды сынауға қосу керек болады;

b) осы жұмысшы шарттар үшін 8.4.2-1-кестесінде келтірілген сапа деңгейлері мыналарға сәйкесуі керек:

0,5 бар жағдайында немесе тәмен қалыпта жұмыс істейтін құбыржолдары мен 0 класты құбыржолдары үшін NDT кәлемі пісіру сапасын қамтамасыз ету үшін тиісті болуы керек.

Кәлемді сынаулар үшін 2% минимал шама ұсынылады. Егер пневматикалық шегендеу пайдаланылса, 9.3.3-1-кестесіне сәйкес сынаулар кәлемі қолданылады. Егер жеткізуге арналған тапсырыста 1.1, 1.2 және 8.1-тобындағы материалдардан алынған I класты құбыржолдары үшін 2% кәлемдік сынаулардың шамасы қанағаттанарлық нәтижелер жағдайында жеткілікті бола алады.

8.2-1-кестесі. Сақиналы пісірілген түйістірілген жік, бұрыштық жіктер, тарамдалған жіктер және қымталған жіктер көлемі

Материал тобы	Класс	Бар жік VT %	Сақиналы жіктер			Тарамдалу жіктері						Жалғастырғышты/ бұрыштық жік		Қымталған жік	
			Беткі сынаулар		Көлемді сынаулар[b]	Беткі сынаулар			Көлемді сынаулар[b,к]			Беткі сынаулар		Беткі сынаулар	
			e_n мм	МТ/РТ[c] %	RT/UT %	Тарамдалу диаметрі	e_n[h] мм	МТ/РТ[c] %	Диаметр ответвления[i]	e_n[h] мм	RT/UT %	e_n мм	МТ/РТ %	e_n мм	МТ/РТ %
1.1 1.2 8.1	I II III	100	0 (5)[f,g]		5 (10)[g] 10	Барлығы		0 (5)[f,g] 10	Все >DN 100	 >15	0 10	Все	0 10	Все	0 10
1.3, 1.4, 1.5 2.1, 2.2 4.1, 4.2 5.1, 5.2 8.2, 8.3 9.1, 9.2, 9.3 10.1, 10.2	I II III	100	≤30 >30 ≤30 >30 ≤30 >30	5 10 5 10 5 10	10 10 10 10 10 10 (25[d])[f,g]	барлығы[e] Барлығы		10(25)[g]	Все >DN 100	 >15	0 10	Все[e]	10 25	Все[e]	5 25
3.1, 3.2, 3.3 5.3, 5.4 6.1, 6.2 6.3, 6.4 7.1, 7.2	I II III	100	≤30 >30 ≤30 >30 ≤30 >30	10 25 25 25 100 100	25 25 25 25 (25[d])[f,g] 25 (100)[f,g] 25 (100[d])[f,g]	барлығы		25 100	>DN 100	>15	25 100	Все	25 100	Все	10 100

a)Материалдар тобын CEN ISO/TR 15608 қара.
b)Кәлемді сынаулар үшін NDT тиісті әдісін таңдау үшін 8.4.4.3-т қара.
c)8.4.4.2-т қара.
d)Пісірілген жік бетінен кәлденең ақауларды анықтауға арналған қосымша сынау (EN ISO 17640:2010 қара, сынау деңгейі С).
e)Тек егер PWHT орындалса.
f)Жақша ішіндегі мәндер, сырғушылық пен қажулық жобада бақыланатын факторлар болып табылатын құбыржолдарына қолданылады.
g)Жақша ішіндегі міндер 1,1 максимал рұқсат етілетін қысымнан асатын пневматикалық қысымды құбыржолдарын сынау үшін қолданылады.
h)e_n пісірілген жікте құбырдың тарамдалуының атаулы қалыңдығы болып табылады (EN 13480-4:2012, W3, W3.1 және W6. 9.14.4-1-суреті мен 9.14.4-2-суретін қара).
i) DN di > 120 мм белгілеусіз бәлшектер үшін DN > 100 орнына қолдануға болады.
k) егер екі әлшем де (тарамдалу диаметрі мен атаулы қалыңдық) қанағаттандырылған болса, кәлемді сынау талап етіледі.

8.2.2 Әр текті болат қосылыстар

Түрлі материалдар арасында қосылыстар үшін сынау әдістері мен сынау көлемі (мысалы аустенитті, никель негізді қорытпалар), негізгі материалдарға қолданылатын сынаудың жоғары көлеміне ие материалдар тобына сәйкес орындалуы керек.

8.2.3 Көлденең сызаттар

5.3, 5.4 және 6-т материалдар тобы үшін, қабырға қалыңдығы 30 мм болатындарға, пісірілген жік бетінен көлденең ақауларды анықтауға арналған сынау әткізу талап етіледі (EN ISO 17640:2010, С-сынау деңгейін қара). Сынаулар көлемі 8.2-1-кестесінде қара.

8.3 Бойлық пісіру жіктері

Осы Еуропалық стандартқа сәйкесетін материалға арналған техникалық шарттар бойынша дайындалған құрамбірлдіктерде жіктерден басқа, бойлық пісірілген жіктер (мысалы EN 10217 стандартының тобына сәйкес қысым астында жұмыс істеу үшін бойлық пісірілген болат құбырлары) қосылыстың талап етілетін коэффициентіне сәйкесетін NDT деңгейінен әтуі керек (8.3-1-кестесін қара).

8.3-1-кестесі Бойлық пісірілген жіктер үшін NDT көлемі

Бірігу коэффициенті	VT %	MT или PT[a] %	RT или UT[b] %
z≤0,7	100	0	0
0,7<z≤0,85	100	10	10
0,85<z≤1,0	100	100	100
[a] 8.4.4.2 қара [b] 8.4.4.3 қара			

8.4 Сынау әдістері

8.4.1 Жалпы ережелер

Келесі бәлімдерде белгіленген сынау әдістері жазылған процедураларға және қажет жағдайда, нұсқаулықтарға сәйкес орындалуы керек.

8.4.2 Сапа деңгейі

Сапа деңгейі 8.4.2-1-кестесіне сәйкесуі керек.

8.4.2-1-кестесі – Жұмысшы шарттар мен сынау әдістеріне орау EN ISO 5817:2007 сәйкес сапа деңгейі

Жұмысшы шарт	Бет ақаулары және қосылыс геометриясында ақаулар		Ішкі ақаулар
	Көзбен шолып сынау	Беттік сынау	Көлемді сынау
Стандартты деңгей	C	C	C
қажу	B	B	C
сырғу	B	B	B

8.3 Персонал біліктілігі

Сынаулар нәтижелер бағалануы үшін жауапты болатын 2 немесе 3 деңгейі бойынша аттестатталған, 1 персонал қадағалау деңгейіне ие, тым болмаса EN ISO 9712:2012 сәйкес сертификатқа ие тұлға орындалуы керек.

Кәзбен шолып қарап шығу релевантты стандарттар мен техникалық шарттар баламасында жеткілікті білімі мен жұмыс тәжірибесі бар тұлға жүзеге асырып бағалауы керек. EN ISO 9712:2012 сәйкестік сертификаты талап етілмейді.

Ультрадыбыстық зерттеуді EN ISO 9712:2012 сәйкес, 2 деңгейдегі, сертификатқа ие тұлға орындап бағалауы керек.

Сынаулар әткізер алдында дайындаушы, персоналдың осы жұмыс үшін біліктілігін тексеруі керек. Бұны әндіруші тексеруі тиіс.

8.4.4 Бұзбайтын сынау әдісі мен сынау әдістемесін таңдау

8.4.4.1 Көзбен шолып қарап шығу және сынау

«Кәзбен шолу және сынау» термині дайындау, жинақтау, құрастыру және орнату барысы немесе кейін қол жеткізімді немесе ертеректе қарастыруға қол жеткізімді құбыржолдары мен тіреулердің басқа элементтері мен қосылыстарды, құрамбірліктер бәлігін қарап шығу ретінде түсінілуі керек.

ЕСКЕРТПЕ. Бұл қарап шығу әлшемдерді, жік жиектемелерін, қосылыстарды дайындауды, осьтілік, бірігу (пісіру, бекіту, қатты қамтып біріктіру немесе қосылыстың басқа әдістері), құрастыру және орнатуды қамти алады.

Пісіруді кәзбен шолып қарау EN ISO 17635:2010, A.1 (VT)-кестесіне сәйкесуі керек.

8.4.4.2 Беттік сынаулар

Әдістер EN ISO 17635:2010, 2-кестесіне сәйкес MT немесе PT болуы керек.

Сынау әдістемелері EN ISO 17635:2010, A.2 (PT) кестесіне және A.3 (MT)-кестесіне сәйкесуі керек.

Ферритті болаттар үшін PT орнына MT ұсынылады. Аустенитті-ферритті болаттар үшін PT ұсынылады.

8.4.4.3 Көлемді сынаулар

Әдістер EN ISO 17635:2010, 3-кестесіне сәйкес таңдалуы керек.

Сынау әдістемелері EN ISO 17635:2010, A. 5 (RT-F) және A.8 (UT)-кестелеріне сәйкесуі керек.

Басқа EN ISO 17635 стандартындағы NDT әдістемелер, 8.4.2-1-кестесінде келтірілген талап етілетін сапа деңгейін қанағаттандырған жағдайда қолданыла алады.

8.4.5 Сынау әдістемелері мен қабылдау деңгейлері

8.4.2-1-кестесінде сапа деңгейлеріне байланысты, сынау әдістемелері мен деңгейлері және қабылдау деңгейлері EN ISO 17635:2010, A қосымшасына сәйкес таңдалуы керек.

8.5 Хаттамалар

Бұзбайтын сынау хаттамалары еуропалық сынау әдістеріне арналған стандартына сәйкес құрастырылуы керек.

8.6 Пісірілгени жікті қалпына келтіру

Жіктерді қалпына келтіру әдістері EN 13480-4 сәйкесуі керек.

Қалпына келтірілген жіктер NDT әдістерімен және сынау әдістеріне орай қайтадан сынаудан ётуі тиіс.

ЕСКЕРТПЕПісірілген жіктің ақауларын бағалау қалпына келтіру (жәндеу) кезінде қосымша бақылауды талап ете алады.

Егер ақаулар белгіленген болса, олар тиісті үлгімен бағалана алмайды, балама сынау орындалуы немесе ақау жойылуы керек болады.

Жік кесіп тасталып, егер әзгесі негізделмесе, қайта пісірілер алдында, бір телімде жікте екіден артық жәндеу қалпына келтірулер рұқсат етіледі.

9 Қорытынды бағалау және құжаттау

9.1 Жалпы ережелер

Қорытынды сертификаттар алдында, дайындаушы құбырлар жүйесі дайындалғанына кәз жеткізу үшін қорытынды бағалау жүргізуі керек.

9.2 Қорытынды тексеру

9.2.1 Жалпы ережелер

Қорытынды тексеру мыналарды қамтуы тиіс:

a) Қорытынды сынар алдында кәзбен шолып бақылау;

b) Бақылау сынаулан кейін кәзбен шолып бақылау;

c) Дайындаушы құжаттарын тексеру.

9.2.2 Кәзбен шолып бақылау сыртқы жабынды жағуды аяқтағанға дейін орындалуы керепк. Кәзбен шолып бақылау мыналарды растауы тиіс:

a) Әлшемдер мен бейімделу құбыржолы жүйесінің есептелген талаптарына сәйкеседі;

b) Құрамбірліктер, тіреулер, жинақтау және орнату осы Еуропалық стандарт талаптарына сәйкеседі.

9.2.3 Кәзбен шолып бақылау, бақылау сынауы нәтижесінде бұзылулар жоқтығын растауы керек:

a) Бірікпейтін құрамбірліктерге бекітілген, қысым астында сынаудан әтпеген барлық тұйық ернемектер алып тасталуы керек;

b) Барлық уақытша тіреулер және т.б. алып тасталуы керек;

c) Қысымды сынау мақсатында бекітілген барлық әлшеу құралдары алып тасталуы керек;

d) Бақылау сынау үшін алып тасталған барлық құрамбірліктер (басқару клапандары, құралдар және т.б.) жиналуы керек;

e) Жоба бойынша немесе осы стандарт бойынша талап етілетін сақтандыру клапандары немесе шығару құрылғылары дұрыс орнатылуы және белгіленген күш пен түрге ие болуы керек.

9.3.2.1.2 Жегіден қорғауға арналған сылақ, сыналатын қосылысты тыңғылықты тексеруге кедергі келтірмейтіні жағдайда рұқсат етілуі керек.

9.3.2.1.4 Әдетте кеңейту жіктері дайындаушы зауытында және құбыржолы жүйесінде орында қысым астында сынаудан әтуі керек. Сынау қысымы дайындаушы зауытта сынаған жағдайда EN 14917 сәйкесуі және құбыржолы жүйесінде сынаған жағдайда 9.3.2.2.1-т сәйкес қысым астында сынауға түсірілуі керек.

Кеңейту жіктері сильфондарды сынау барысында бүгілуден тұрақтандыру үшін шектегішт ермен жарақтала алады.

9.3.2.1.5 Сынауға түсірілмейтін жабдық құбыржолынан ажыратылуы немесе бәлінген джайындамалар, ернемектер немесе басқа құралдар сынау кезінде ажыратылуы керек.

Ескертпе Клапан сынау қысымы үшін жарайтын жағдайда, клапан (оның жабу тетігін қосу) пайдалана алады.

9.3.2.1.6 Құбыржолдары шегендеуден әту кезінде соққылап сынау сияқты соққылап жүктеудің қандай да бір нысанына түсірілмеуі керек.

9.3.2.1.7 Индикация дискі мен манометр жазулары пайдаланылатын жағдайда, циферблат болжалды максимал қысымнан шамамен екі есе артық ауқымда аяқталуы керек, бірақ ешбір жағдайда ауқым қысымға қарағанда кемі 1,5 немесе 4 есе артық

болмауы керек.

9.3.2.1.8 Құрамбірліктер қысым астында сыналуы керек жағдайда, кәрсететін бергіштер құрамбірлікке немесе алшақтағы орналасқан құрамбірлікке, қысымды арттыру, тестілеу және құрамбірлікті қымталуынан айыру немесе желдетудің барлық кезеңі бойына қысымды басқаратын операторға жеңіл кәрінетін бергіштерден қосылуы керек.

Ескертпе 1. Бір калибр атаулы немеес талап етілмейтін үлкен құбыржолы жүйелері үшін калибрді жазу түрі ұсынылатын болады.

Ескертпе 2.шағын сақтандыру клапаны әзірлеу кезеңінде артық қысымды болдырмау үшін тест-жүйеден 1,1 есе шағын сақтандыру клапанының орнатылуы ұсынылады.

9.3.2.1.9 пайдаланылатын бергіштердің барлық индикациялары мен жазу түрлері жолтабан енінің стандарттарына сәйкес калибрленуі керек.

9.3.2.1.10 Гидростатикалық арынмен сынаудан кейін жәнделген құбыржолы, егер әзгесі талап етілмесе, пісіруден кейін талап етілетін термоәндеу және жәндеуді аяқтағаннан кейін қысым астында сынауға қайта түсірілуі керек.

9.3.2.2.1 Сынау қысымы мына теңдеумен анықталған екі мәннің үлкенінен кем болмауы керек:

$$P_t = 1{,}25 \cdot PS \cdot \frac{f_{test}}{f} \qquad (9.3.2\text{-}1)$$

немесе

$$P_t = 1{,}43 \cdot PS \qquad (9.3.2\text{-}2)$$

мұнда

f есептелген температура жағдайында есептелген жағдайлар үшін номинал есептелген кернеу, МПа (Н/мм^2);

f_{test} сынау температурасы жағдайында есептелген мәндер үшін номинал есептелген кернеу, МПа (Н/мм2);

PS максимал рұқсат етілетін қысым, бар;

P_{test} сынау қысымы, бар.

f_{test} /f коэффициенті құбыржолы бойынша қарастырылатын бәлшек материалына және/немесе TS температурасының әзгеруіне байланысты болады, P_t есептеу үшін қолданылатын f_{test} /f мәні магистралдық қысымның тіреу элементтерінің түрлі материалдарын және/немесе түрлі TS температураларын есепке алып алынған ең төмен коэффициенттен кем болмауы керек.

Барлық жағдайда құбыржолының әр құрамбірлігі үшін сынау температурасы, егер қажет болса сынау қысымын төмендету жолымен сынау шарттары үшін EN 13480-3 берілгеннен жоғары есептелген кернеуді құрамайтындай, тиісті дәрежеге дейін шектелген болуы керек.

Құбыржолы сырғымалық ауқымында жұмыс істейтін жағдайлар үшін P_t материалдарға арналған үйлестірілген стандарттарда уақыт ішінде тұрақты шамалар қол жеткізімді болатын, ең жоғары температура үшін уақыт ішінде тұрақты шамалар кәмегімен анықталады.

ЕСКЕРТПЕ 1. Қысқа уақыттық салдарынан, қысымға арналған сынау уақытқа байланысты болмайтын істен шығу қаупіне қатысты ғана жабдық беріктігін растай алады. Бұл ұзақ беріктікке ешбір нұсқаулар бере алмайды, атап айтқанда, жұмысшы температура сырғулық аймағында болатын жағдайда

уақыт әте келе материал нашарлауынан беріктікке нұсқау болмайды.

Қолданылатын сынау қысымы қарастырылатын нүктеге сынау кезінде және пайдалану кезінде қолданылатын кез келген статикалық арын кәлемін қамтуы керек.

ЕСКЕРТПЕ 2. Алайда сынау кезінде құбыржолы ішіндегімен құрылатын статикалық қысым, егер ол қабырғада кернеуді 5%-дан артық ұлғайтпаса, есепке қабылданбауы керек.

Әр құбыржолының каскады үшін сынау қысымы, егер қажет болса сынау қысымын тәмендету жолымен сынау шарттары үшін EN 13480-3 белгіленгеннен артық есептелген кернеуді құрамайтындай деңгейге дейін шектелген болуы керек. Қосымша ақпаратқа қатысты EN 13480-3 қара.

Уақытша немесе тұрақты құрастырымдар гидростатикалық арынмен сынау кезінде құрылатын жүктемелерге тәтеп беру үшін жобаланатындай қамтамасыз ету керек.

Гидростатикалық арынмен сынар алдында уақытша тіреулер беріктігі тексерілуі керек.

Құбыржолы жүйесінде ауа қалташаларын болдырмау керек. Олардың құбыржолының сыналатын секцияларында түзілуін болдырмайтын құралдарды қамтамасыз ету керек.

Әдетте гидростатикалық арынмен сынауды су кәмегімен жүргізеді. Су сапасы жегіні болдырмау немесе қандай да бір тұну ластануларын болдырмайтындай болуы тиіс.

Кәп жағдайда гидростатикалық сынау әдеттегі құбыр суымен орындала алады.

Аустенитті таттанбайтын болаттан жасалған құбыржолдарын гидростатикалық сынау үшін, суда галогендер шоғыры (хлоридтер, бромидтер, йодидтер) 50мг/л аспауы тиіс.

Қысылатын ағынды орта морт сыну қаупін болдырмау үшін жеткілікті жоғары температураға ие болуы керек, EN 13480-2 қара.

Егер судан ерекше аққыш ортаны пайдаланса, осы аққыш ортамен байланысты барлық қосымша тәуекелдерді сәйкестендіру үшін шаралар қабылдау керек. Барлық келесі шарттар орындалуы керек: қысым астындағы орта мынадай болуы керек:

a) Уытты емес;

b) 60°C және жоғары тұтану температурасына ие болуы (жабық отбақырашта сынау) және тұтану температурасынан 25°C ауқымда қолданбауы керек;

c) Атмосферада кемі 10°C қайнау температурасымен температураға ие болуы және қату температурасынан кемі 5°C жоғары температураға ие болуы керек.

Қысым астында сынау үшін ауыз суын беретін тұрмыстық су құбыры жүйелері үшін ауыз суын пайдалану керек.

Қабырғалары қалың құбыржолдары, металл температурасы қысым астында орта температураксына болжалды тең болмайынша, қысымға түсірілмеуі керек. Егер материал немесе құрамбірлік беріктігі температураға немесе қысымды ұлғайту жылдамдығына шектеулер салса, оларды есепке алу және сынау деректерінің сертификатына енгізу керек.

9.3.2.2.2 Құбыржолы жүйесі кемі 30 минут бойына сынау қысымы жағдайында ұсталуы керек. Содан кейін қысым барынша рұқсат етілетін қысымға дейін кемітілуі, *PS* мен барлық құрамбірліктер және пісірілген қосылыстар барлық беттер мен қосылыстарды тыңғылықты кәзбен шолып қарап шығуға түсірілуі керек.

9.3.3 Ауа сығымдаумен сынау

Ауамен сынау, гидростатикалық арынмен сынау құбыржолы жүйесін бүлдіруі немесе тиімді болмайтын жағдайда ғана рұқсат етілуі керек, яғни:

- Процесс (мысалы мұз) немесе жабдық (мысалы жабдық тұрақтылығын немесе қолданылуын бүлдіре алатын жегі) үшін су қалдықтарының қажет емес қатысуы,

- Қысым астында жұмыс істейтін жабдыққа, тіреуге немесе бұзылуға әкеле алатын жерге су массасынан жүктемелер сияқты техникалық шектеулер.

Ауамен сығымдаумен сынау сипаттамасы жобалау кезеңінде анықталуы керек. Тиісті қауіпсіздік шараларын сақтау керек.

9.3.1-т талаптары орындалуы керек.

Қысылған ортаны пайдаланумен қысым астында сынау кезінде тәуекелдер болуы нәтижесінде, ерекше назарды мына факторларға аудару керек:

a) құбыржолы ортасының орналасуы және оның адамдар үшін ашық басқа ғимараттарға зауыттар, қоғамдық кәлік жолдары мен телімдерге және сыналатын құбыржолы жүйесі шегінде барлық басқа жабдықтар мен құрастырымдарға қатысты орналасуы;

b) сынау кезінде ең қатал қауіпсіздіктің қолданыстағы стандарттарын және сынауларға қатысатын персоналда ғана сынау теліміне кіре алатынын ұстану, яғни егер сынаулар арнайы үймаратта орындалмаса, сынау аймағына тікелей жапсарлас аудан жабық болуы және қауіпті мен тиым салынған аймақтар үшін қолданылатын ескерту белгілері қамтамасыз етілуі тиіс;

c) құбыржолы материалдарының жылдам бұзылуға қарсылығы және морт сынуды болдырмаудың абсолют қажеттігі;

d) назарды, егер газ қысымын сақтау кезінде жоғары қысымнан сыналатын құбыржолы жүйесіндегі мәндерге дейін кемітсе, температура тәмендейтін фактіне аудару керек. Сондықтан құбыржолы жүйелерін дайындаушы жеткізетін жабдық, құбыржолы жүйелеріне түсетін газ температурасы минимал кәрсетілген температурадан аспайтындау болуы керек. Металл температурасы құбыржолы жүйелері үшін EN 13480-2:2012, B қосымшасында талап етілетін морт сыну температурасынан кемі 25°C-қа жоғары болуы керек.

e) сынау барысында қамтамасыз етілетін қашықтан мониторинг жасау кәлемі.

Сынау қысымы 9.3.2.2-т сәйкесуі керек.

Осындай қысымға түсірілетін құбыржолдары жабық, қоршалған аумақта орналасуы және жарылыс жағдайында бәлшектердің шышаруын болдырмайтындай тиісті шаралар қабылдануы тиіс. Сондай-ақ құбыржолы адамдардан жеткілікті алыс аймақта (халықтан немесе зауыт жұмыскерлерінен) орналасуы керек, бұнда жарылыс туындаған жағдайда, адамдар жарылысқа түспеуі керек болады (бұл снарядтардан зақым шегуді қамтымайды).

Қысымды белгіленген сынау қысымынан шамамен 50% мәнге дейін біртіндеп арттыру керек. Содан кейін қысымды берілген сынау қысымына дейін жеткенге дейін кезеңді түрде ақырындап 10%-дан ұлғайтып отыру керек. Содан кейін қысымды 10 минут біткеннен соң p_i тексеру қысымына дейін азайту және құбыржолын тексеру кезінде ұстану керек болады.

$$p_i = p_s \frac{f_a}{f_t} \qquad (9.3.3\text{-}1)$$

f) балама сынау максимал PS рұқсат етілетін қысымды 1,1 есе асатын сынау қысымы жағдайында орындала алады.

Егер балама 1,1 еселік максимал рұқсат етілетін қысым пайдаланылса, ол құбыржолын қарау үшін максимал рұқсат етілетін қысымға дейін тәмендетілуі керек.

Если Бастапқы қысымды сынар алдында кем дегенде 9.3.3-1-кестесінде келтірілгендей NDT жүргізу керек болады. Сынау кәлемі 8.2-1-кестесінде, оның ішінде Ескертпе g белгіленгеннен кем болмауы керек.

9.3.3-1-кестесі – 9.3.3-т сәйкес ауа сығымдағышпен сынау жүргізген жағдайда NDT көлемі

Пісірілген жік түрі	NDT көлемі	
Сақиналы жіктер; тарамдалу және келтеқұбырдың пісірілген жіктері DN ≥ 100	10% RT немесе UT, бойлық жіктерімен кәлденең қима	
Тарамдалу мен келтеқұбырдың пісірілген жіктері DN < 100 және келтеқұбыр жіктері	Материалдар тобы 1.1,1.2,8.1 Материалдардың басқа топтары	5 % РТ не МТ 25% РТ не МТ
Егер олар NDT немесе құбырлар мен ернемектерді дайындаушы-зауыт аумағында қысыммен сынауға түсірілмеген болса, бойлық және орама пісірілген жіктер	100 % RT не UT	
DN ≤ 600 дейін, 10 % пісірілген жіктер 100 % сынаудан ётуі тиіс; пісірілген жіктердің жалпы ұзындығынан DN > 600, 10 %		

9.3.4 Гидростатикалық сынау немесе жеке пісірілген жіктерді (қосатын жіктерді(ауа сығымдаумен сынау зиянды немесе тиімсіз болатын жағдайларда, бұл сынаулар тиісті бұзбайтын сынаулармен алмастырылуы керек (100% RT немесе UT және 100% РТ немесе МТ). Нақты материалдарға, мысалы шыны жабынға келетін болсақ, құбыржолында есептелген кернеулерді болат құрастырымның есептелген шарттары үшін атаулы кернеуден кемі 70% тәмендетеді, бұны сынау қысымы мен бұзбайтын сынаулар кәлемі белгіленген жағдайда есепке қабылдауға болады.

9.3.5 Бақылау сынауы сынақ хаттамасында расталуы керек.

9.4 9.4 «Қауіпсіздік жүйелерін бақылау» бар тармақшасын алып тастау және 9.5-тармақшасын басқа тиісті бәліктермен бірге 9.4 «Құжаттама», 9.4.1 «Қорытынды құжаттар пакеті», 9.4.2 «Жобалау мен әндіру бойынша құжаттар пакеті», 9.4.3 «Жұмысшы нұсқаулықтар» мен 9.4.4 «Сатып алушы құжаттамасы» деп жаңа тармақ ретінде нәмірлеу керек.

9.4.1 Қорытынды құжаттар пакеті

Қорытынды құжаттар пакеті жобалау құжаттамасын және дайындаушының құжаттар пакетін, сондай-ақ жұмысшы нұсқаулықтарды қамтуы керек. Қорытынды құжаттар пакетінің мазмұны 9.4-1-кестесіне сәйкесуі керек.

9.4-1-кестесі Қорытынды құжаттама

№	құжаттар	Класс				құбыржолы 0,5 бар төмен
		III	II	I	0	
1	Құбыржолы схемасы және бақылау-әлшеу құралдарымен жарақтау (схема P&I)	x	x	x	x[a]	x[a]
2	Есептеу және жұмысшы шарттарды қысқаша сипаттау	x	x	x	x[a]	x[a]
3	Құбыржолы мен тіреулердің әлшемдермен жинақтау сызбасы (құрылыс сызбалары, түрлері, жер беті орналастыру сияқты изометрияда сызбаларды қамти алады)	x	x	x	x[a]	x[a]

9.4-1-кестесінің соңы

4	Әлшемдер, стандарттар және материалдармен құбыржолы құрамбірліктеріне арналған бәлшектер тізілімі	x	x	x[a]	x[a]	-
5	Негізгі материалдар мен қосым материалдарға сертификаттар, егер талап етілсе	x	x	x[a]	См. EN 13480-2	-
6	Түрлі құрамбірліктерге арналған құжаттар, мысалы бұрандалар, қорғаныс жабдық	x	x	x[a]	x[a]	x[a]
7	Пісіру құжаттары	x	x	x[a]	x[a]	-
8	NDT бойынша құжаттар	x	x	x	-	-
9	Термоәңдеу құжаттары	x	x	x	-	-
10	Қысым астында сынаулар немесе балама сынаулар хаттамалары	x	x	x[a]	x[a]	-
11	Таңбалау бойынша ақпарат	x	x	x	x	x[a]
12	Жобаға сәйкестік декларациясы	x	x	x	-	-
13	Құбыржолын жинау және орнату бойынша сәйкестік декларациясы	x	x	x	-	-
14	Жұмысшы нұсқаулықтар[b]	x	x	x	-	-
15	Қолдануға арналған тиісті нұсқаулықтар[b]	-	-	-	x	-

«x»құжаттың қорытынды құжаттамаға қосылуы керектігін білдіреді.
ЕСКЕРТПЕ Егер I, II, III-класты құбыржолдары PED қолданылатын елде рынокта болса, PED сәйкестік декларациясына VII қосымшасына қара

[a] дайындаушы шешіміне байланысты болады
[b] егер орнату және жинақтаудың жұмысшы нұсқаулықтарына қосылмаса

10 Декларация

Қорытынды бағалауды аяқтау және құжаттаманы алғаннан кейін, дайындаушы EN 13480 (А қосымшасын қара) сәйкестік декларациясын беруі керек.

ЕСКЕРТПЕ. Сәйкестік туралы ЕО декларациясы талаптарына жетекшілік бойынша CEN\TR 13480-7 қара.

А қосымшасы
(ақпараттық)

EN 13480 сәйкестік декларациясы

А.1 Жоба үшін декларация

А.1-суреті, егер жобалаушыға басқа мүдделі тарапқа жобаның EN 13480 сәйкестігі туралы мәлімдеу талап етілген жағдайда пайдалануға болатын декларация нысанын береді

Жобаның сәйкестігі туралы декларация		
Құбыржолының сипаттамасы		
Сәйкестендіру № / сызбалар №		
Жобаны әзірлеген (компания)		
үшін (зауыт/сатып алушы/мақсат)		
Есептелген шарттар: PS [бар] TS [°C] класс		
Осымен, жоғарыда аталған құбыржолы EN 13480 сәйкес жобаланғанын мәлімдейміз.		
Компания	*Орны мен күні*	*қолы*

А.2-суреті Жобаның сәйкестігі туралы декларация

А.2 Дайындау, құрастыру және сынау үшін декларация

А.2-суреті дайындаушы немесе құрастырушы басқа мүдделі тарапқа дайындау, құрастыру мен сынаудың EN 13480 стандартына сәйкестігін мәлімдеу талап етілетін жағдайда пайдаланыла алатын дайындау, құрастыру мен сынауға арналған декларация нысанын береді

Құбыржолды дайындау, құрастыру және сынаудың сәйкестігі туралы декларация		
Құбыржолының сипаттамасы		
Сәйкестендіру № / сызбалар №		
Құрастыруды орындады (компания)		
үшін (зауыт/сатып алушы/мақсат)		
Есептелген шарттар: PS [бар] TS [°C] Сынау қысымы [бар] және күні Сынау ортасы Жобаны бақылау декларациясы №/ кім		
Осымен жоғарыда аталған құбырожолы EN 13480 сәйкес жобаланғанын, орнатылып, қарап шығарылғанын және сыналғанын мәлімдейміз.		
Компания	*Орны және күні*	*қолы*

А.2-суреті Құбыржолын дайындау мен орнату сәйкестігі туралы декларация

А.3 Құбыржолының EN 13480 сәйкестігі туралы декларация.

А.3-суреті құбыржолы үшін EN 13480 сәйкестігі туралы декларация нысанын береді

Құбыржолының EN 13480 сәйкестігі туралы декларация.		
Құбыржолының сипаттамасы		
Сәйкестендіру № / сызбалар №		
әзірлеген (компания)		
үшін (зауыт/сатып алушы/мақсат)		
Есептелген шарттар: PS [бар] $TS_{макс}$, $TS_{мин}$, [°C] Класс ЖОБАНЫҢ СӘЙКЕСТІГІ ТУРАЛЫ ДЕКЛАРАЦИЯ №/ кім ҚҰБЫРЖОЛЫНЫҢ ДАЙЫНДАЛУ, ҚҰРАСТЫРЫЛУ ЖӘНЕ СЫНАЛУ СӘЙКЕСТІГІ ТУРАЛЫ ДЕКЛАРАЦИЯ №/кім		
Осымен жоғарыда аталған құбыржолының EN 13480 сәйкес жобаланғанын мәлімдейміз		
Компания	*Орны мен күні*	*қолы*

А.3-суреті Құбыржолын қорытынды тексеру сәйкестігі туралы декларация

Библиография

[1] EN 10217 (all parts); Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions (Қысым астында жұмыс істеуге арналған пісірілген болат құбырлар Жеткізудің техникалық шарттары).

[2] CEN/TR 13480-7, Metallic industrial piping — Part 7: Guidance on the use of conformity assessment procedures (Өндірілген металл құбыржолдары. Сәйкестікті бағалау процедураларын пайдалану бойынша жетекшілік)

[3] CEN ISO/TR 15608, Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608) (Пісіру, ұсыныстар)

ӘОЖ 621.644.01 **МСЖ 91.100.30 (IDT)**

Түйінді сөздер: әнеркәсіптік металл құбыржолдары, металл құбыржолдарын дайындау, металл құбыржолдарын құрастыру, әнеркәсіптік құбыржолдар, металл құбыржолдарын сынау

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубопроводы металлические промышленные

Часть 5

КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ

СТ РК EN 13480-5-2016

(EN 13480-5:2012 «Metallic industrial piping – Ppart 5: Inspection and testing», IDT)

Издание официальное

Настоящий национальный стандарт является идентичным воспроизведением европейского стандарта EN 10049:2013 и принят с разрешения CEN, по адресу пр. Марникс 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 «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 13480-5:2012 «Metallic industrial piping - Part 5: Inspection and testing» (Металлические промышленные трубопроводы. Часть 5. Контроль и испытания)

Европейский стандарт EN 13480-5:2012 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 **2023 год**
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ **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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Металлические промышленные трубопроводы

Часть 5

КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЕ

Дата введения 2018-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проверкам и испытаниям промышленных трубопроводов по EN 13480-1:2002 изготовленных на отдельных катушках или трубопроводных систем, в том числе опор, изготовленных в соответствии с EN 13480-3 и EN 13480-6, а также изготовленных и установленных в соответствии с EN 13480-4.

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 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 13480-4:2002 Metallic industrial piping — Part 4. Fabrication and installation (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 4. Производство и установка).

EN 13480-6 Metallic industrial piping — Part 6. Additional requirements for buried piping (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 6. Дополнительные требования к подземным трубопроводам).

EN 14917:2009+A1:2012 Metal bellows expansion joints for pressure applications (Температурные швы металлических воздуходувок для применения под давлением).

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 том числе Техническая поправка 1:2006).

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

EN ISO 17635:2010 Non-destructive testing of welds — General rules for metallic materials (ISO 17635:2010) (Контроль неразрушающий сварных соединений. Общие правила для металлических материалов (ISO 17635:2010).

EN ISO 17640:2010 Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Techniques, testing levels, and assessment (ISO 17640:2010) (Неразрушающий контроль сварных

соединений. Ультразвуковой контроль. Методики, уровни контроля и оценка результатов (ISO 17640:2010).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины по EN 13480-1.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применяются сокращения по EN 13480-1:2002, а также следующие аббревиатуры:

- NDT – неразрушающий контроль;
- MT – магнитопорошковая дефектоскопия;
- PT – испытание проникающей жидкостью;
- RT – рентгенографическое испытание;
- UT – ультразвуковое испытание;
- VT – визуальный осмотр;
- PWHT – термообработка после сварки
- PED – Директива о напорном оборудовании.

5 Общие требования

5.1 Изготовитель несет ответственность за изготовление и монтаж, даже в случае передачи работы в субподрядную организацию и/или монтажно-строительной организации.

Изготовитель и/или монтажно-строительная организация несет ответственность за выполнение контроля и испытаний, в том числе неразрушающие испытания (если таковые имеются) переданных в субподрядные организации, установленные в настоящем стандарте, для всех видов трубопроводов.

Примечание - Для руководства по применению процедур оценки соответствия см.CEN/TR 13480-7.

5.2 Промышленные трубы должны классифицироваться в соответствии с EN 13480-1:2012, Табл. 5.1-1.

Примечание - Трубопроводы класса от 1 до 3 идентичны категориям от 1 до 3 Директивы по оборудованию, работающему под давлением.

6 Анализ проекта

Перед началом изготовления/монтажа необходимо выполнить анализ проекта трубопроводов и их опор.

Если проект и изготовление выполняются разными организациями, проектировщик трубопроводов должен подготовить подтверждение для изготовителя о том, что проект соответствует требованиям настоящего стандарта.

Перечень соответствующих чертежей необходимо приложить к подтверждению.

Если проект деталей уже анализирован в соответствии с настоящим стандартом и где доступно соответствующее подтверждение, последующий анализ проекта не требуется.

Примечание - Руководство по применению процедур оценки соответствия см. CEN/TR 13480-7.

7 Испытания

7.1 Общие положения

Контроль и испытания должны выполняться квалифицированным персоналом. Стандарты, спецификации или установленные процедуры (при необходимости), детально описывающие метод и критерии приемки должны иметься в наличии.

Протоколы по неразрушающему контролю в 7.2.4, в разделе 8 и протоколы неразрушающего контроля, установленные в 7.2.5 должны содержать информацию о выполнении всех требуемых испытаний и результаты испытаний.

7.2 Изделия изготовленные под давлением

Испытания и контроль, указанные ниже, распространяются на части конструкции, сформированных в процессе изготовления, особенно индукционной гибки. Не допускается применение настоящих требований к изделиям, сформированным из покупных частей.

Сформованные части подлежат соответствующим испытаниям согласно программе изготовителей/монтажников.

7.2.2 Проверка материалов

Осуществляется проверка материалов на соответствие требованиям, указанным в действующих стандартах или в заказе на поставку

7.2.3 Проверка сформированных деталей под давлением

Необходимо осуществлять проверку соответствия изделий заданной формы и размеров, а также окончательной термической обработке.

7.2.4 Неразрушающий контроль сформированных частей

В зависимости от материала, размеров и типа формовочного процесса, испытания могут включать:

a) визуальный контроль;

b) измерения толщины стенок;

c) проверка размеров (овальность, угол сгиба и т. д.);

d) испытания на твердость;

e) ультразвуковой контроль на объемные (внутренние) дефекты в продольном и поперечном направлениях;

f) контроль на поверхностные дефекты (магнитопорошковая дефектоскопия или проникающий контроль);

g) отпечатки структуры поверхности в зоне растяжения (в случае, если требуется мониторинг срока службы для применения в диапазоне ползучести)

h) на каждый компонент или партию идентичных компонентов

Материал, условия термообработки и степень деформации должны рассматриваться при определении партии.

Примечание - Обычным пояснением партии тепловой обработки является полное содержимое печи одной тепловой обработки.

Испытание должно выполняться для подтверждения термообработки формованных частей и включать в себя:

- испытания на разрыв при комнатной температуре;
- испытание на разрыв в горячем состоянии (где детали обычно применяются в диапазоне ползучести);
- испытание образцов на удар;
- микроснимки (например, стали, содержащие 9 % или 12 % хрома);

• другие испытания, перечисленные в действующих стандартах по основному материалу.

Испытания должны выполняться на образцах, взятых с торца самого компонента, или на образцах, помещенных вместе с компонентами в печи для термообработки.

7.3.1 Проверка документов по сварке

Перед выполнением сварочных работ, изготовитель должен подтвердить, что процедуры по сварке и сварщики аттестованы для соответствующей работы. Это должно быть проверено изготовителем.

7.3.2 Контроль перед процессом сварки

Перед проведением любых сварочных работ, каждый подготовительный к сварке процесс должен быть проконтролирован визуально.

a) используются соответствующие материалы;

b) размеры находятся в пределах допуска, в том числе положения, выравнивания и ориентации ветвей, сопел,

c) вложения, якоря и т. д.;

d) чистота и отсутствие дефектов, которые могут привести к дефектам в готовом изделии;

e) сопла, ветви и т.д., надлежащим образом соответствовать кривизне трубы;

f) отсутствие трещин и других дефектов в прихватках, которые должны быть включены в окончательный сварной шов.

7.3.4 Осмотр после сварки

Следующий осмотр проводится по завершении сварки:

a) проверка соответствия чертежам;

b) подтверждение того, что сварные швы были правильно определены и отслеживаться для сварщика или оператора;

c) подтверждение того, что временные вложения были должным образом удалены.

7.3.5 Контроль наплавленных концов трубы

Все наплавленные концы должны проходить 100 % неразрушающее испытание на выявление внутренних и поверхностных дефектов.

7.4 Термообработка

В отношении термообработки после формоизменения и сварки (PWHT), по обстоятельствам, необходимо проверить с помощью просмотра отчетов термообработки, что проведенная термообработка соответствует процедуре термообработки.

Если требуется дополнительный контроль (например, повторная копия, твердость) после термообработки после формоизменения и сварки, настоящее испытание необходимо запротоколировать и отчеты проверить.

8 Неразрушающие испытания сварочных швов

8.1 Применение неразрушающих испытаний

8.1.1 Общие положения

8.1.1.1 Ко всем сварным соединениям необходимо применять следующее:

a) сварные соединения необходимо исследовать визуально до выполнения любого неразрушающего испытания NDT;

b) осматриваемый участок должен включать металл сварного шва и зоны, подвергающиеся нагреву;

c) на наружной поверхности необходимо выполнить проверку в соответствии с табл.8.2-1;

d) если сварное соединение подлежит дальнейшему формоизменению или

термообработке, требуемое NDT необходимо выполнять на шве в готовом состоянии. Если шов будет недоступен для осмотра после термообработки или формоизменения, необходимо согласовать вопрос о приемлемой альтернативе;

e) используемые метод NDT и критерии приемки для всех NDT должны соответствовать табл.8.4.5;

f) дефекты, которые были оценены как дефекты сварочного шва, должны быть исправлены в соответствии с EN 13480-4 и осмотрены вновь после ремонта.

8.1.1.2 Прожоги электродом и контактные точки с расплавленным материалом должны быть зашлифованы и подвергнуты осмотру поверхности в соответствии с используемым материалом.

8.1.2 Контроль качества сварки методом выборочного контроля

Если требуемый объем неразрушающих испытаний меньше 100 %, необходимо задействовать специальные способы NDT по возможности на самой ранней стадии в процессе сборки, чтобы убедиться, что получены сварные швы без дефектов. Выбор определенного времени должен быть согласован. Выбранные в качестве образца для Контроль сварные соединения должны быть:

a) выбраны произвольно;

b) являться представительными для группы сварных швов.

Необходимо исследовать хотя бы одно полное взятое в качестве образца соединение по всей протяженности соединения.

Если требуемое число образцов соединений не велико, предпочтение необходимо отдавать комбинациям секций большей толщины и меньшего диаметра или секций меньшей толщины и большего диаметра. Необходимо охватить всех сварщиков и сварочных операторов.

Группа швов является количеством швов, сваренных одним сварщиком или оператором в соответствии с техническими условиями определенного метода сварки.

8.1.3 Неоднородности, выявленные методом выборочного контроля

Если проверка образцов выявила дефекты шва, которые не приемлемы по настоящему стандарту, необходимо выполнить следующее:

a) Два дополнительных шва из той же группы исследовать тем же методом;

b) Если дополнительные швы приемлемы, исходный шов необходимо восстановить или заменить и снова проверить тем же методом;

c) Если один из дополнительных швов, требуемых по a) выявит неприемлемый дефект, два следующих дополнительных шва данной группы должны быть полностью исследованы тем же методом.

d) Если два дополнительных шва, требуемых по c) приемлемы, внутренний шов и шов, проверенный по c) с неприемлемыми дефектами должен быть исправлен или заменен и проверен повторно по исходному методу.

e) Если один из двух дополнительных швов, требуемых по c) выявляет неприемлемый дефект, все швы в той партии должны быть проверены и по необходимости заменены и перепроверены.

8.2 Кольцевая накладка, сварка ответвлений, угловой шов и герметичные швы

8.2.1 Объем испытаний

Тип требуемых NDT и их объем должен определяться в соответствии с табл.8.2-1, принимая во внимание категорию трубопровода, в соответствии с классификацией, а также толщину стенки и класс материала.

Для трубопровода, где ползучесть и усталость являются контролируемыми

факторами в проекте:

a) дополнительный объем NDT требуется по таблице 8.2.-1, Примечание f, критические зоны необходимо включить в испытание;

b) уровень качества, приведенный в таблице 8.4.2-1 для этих рабочих условий должен соответствовать.

Для трубопроводов класс 0 и трубопроводов, работающих при или ниже 0,5 бар объем NDT должен быть соответствующим для обеспечения качества сварки.

Для объемных испытаний рекомендуется минимальная величина 2 %. Если используется пневматическая опрессовка, применяется объем испытаний в соответствии с таблицей 9.3.3-1. Если согласовано в заказе на поставку, для трубопроводов класса I из материалов группы 1.1, 1.2 и 8.1 величина 2 % объемных испытаний может быть достаточной, при удовлетворительных результатах.

Таблица 8.2-1 - Объем испытаний кольцевых сварных стыковых швов, угловых швов, швов ответвлений и герметичных швов

Группа материала	Класс	Все швы VT %	Кольцевые швы			Швы ответвлений						Муфтовые/угловые швы		Герметичные швы	
			Поверхностные испытания		Объемные испытания[b]	Поверхностные испытания			Объемные испытания[b,к]			Поверхностные испытания		Поверхностные испытания	
			e_n мм	MT/PT[c] %	RT/UT %	Диаметр ответвления	e_n[h] мм	MT/PT[c] %	Диаметр ответвления[i]	e_n[h] мм	RT/UT %	e_n мм	MT/PT %	e_n мм	MT/PT %
1.1 1.2 8.1	I	100	0 (5)[f,g]		5 (10)[g]	Все		0 (5)[f,g]	Все		0	Все	0	Все	0
	II														
	III				10			10	>DN 100	>15	10		10		10
1.3, 1.4, 1.5 2.1, 2.2 4.1, 4.2 5.1, 5.2 8.2, 8.3 9.1, 9.2, 9.3 10.1, 10.2	I	100	≤30	5	10	Все[e]		10(25)[g]	Все		0	Все[e]	10	Все[e]	5
			>30	10	10										
	II		≤30	5	10										
			>30	10	10										
	III		≤30	5	10	Все			>DN 100	>15	10	Все	25	Все	25
			>30	10	10 (25[d])[f,g]										
3.1, 3.2, 3.3 5.3, 5.4 6.1, 6.2 6.3, 6.4 7.1, 7.2	I	100	≤30	10	25	Все		25	>DN 100	>15	25	Все	25	Все	10
	II		>30	25	25										
			≤30	25	25										
			>30	25	25 (25[d])[f,g]										
	III		≤30	100	25 (100)[f,g]			100			100		100		100
			>30	100	25 (100[d])[f,g]										

[a] группу материалов см. в CEN ISO/TR 15608.
[b] Для выбора соответствующего метода NDT для объемных испытаний см. 8.4.4.3.
[c] См. 8.4.4.2.
[d] Дополнительное испытание для определения поперечных дефектов от поверхности сварного шва (см. EN ISO 17640:2010, уровень испытаний C).
[e] Только если выполняется PWHT.
[f] Значение в скобках применяется к трубопроводам, где ползучесть и усталость являются контролируемыми факторами в проекте.
[g] Значение в скобках применяется к испытаниям трубопроводов с пневматическим давлением, превышающим в 1,1 максимально допустимое давление.
[h] e_n является номинальной толщиной ответвления трубы у сварного шва (см. W3, W3.1 и W6 в EN 13480-4:2012, Рисунок 9.14.4-1 и Рисунок 9.14.4-2).
[i] Для деталей без обозначения DN di > 120 мм можно применять вместо DN > 100.
[k] Объемное испытание требуется, если оба критерия (диаметр ответвления и номинальная толщина) удовлетворены.

8.2.2 Разнородные металлические соединения

Методы испытания и объем испытаний для соединений между различными материалами (например, аустенитными, сплавами на основе никеля) должны выполняться согласно группы материалов с высоким объемом испытаний, который применим к основным материалам.

8.2.3 Поперечные трещины

Для группы материалов 5.3, 5.4 и 6 с толщиной стенки свыше 30 мм, требуется проведение испытаний на определение поперечных дефектов от поверхности сварочного шва (см. EN ISO 17640:2010, уровень испытания С). Объем испытаний см. в таблице 8.2-1.

8.3 Продольные сварные швы

Продольные сварные швы, за исключением швов в компонентах, изготовленных по техническим условиям на материал, соответствующим настоящему стандарту, (например, продольные сварные стальные трубы для работы под давлением в соответствии с группой стандартов EN 10217) должны пройти уровень NDT, соответствующий требуемому коэффициенту соединения (см. табл.8.3-1).

Таблица 8.3-1 Объем NDT для продольных сварных швов

Коэффициент соединения	VT %	MT или PT[a] %	RT или UT[b] %
$z \leq 0,7$	100	0	0
$0,7 < z \leq 0,85$	100	10	10
$0,85 < z \leq 1,0$	100	100	100
[a] См. 8.4.4.2 [b] См. 8.4.4.3			

8.4 Методы испытаний

8.4.1 Общие положения

Методы испытаний, установленные в следующих разделах, должны выполняться в соответствии с записанными процедурами, и, где необходимо, с инструкциями.

8.4.2 Уровень качества

Уровень качества должен соответствовать таблице 8.4.2-1.

Таблица 8.4.2-1 Уровень качества в соответствии с EN ISO 5817:2007 в зависимости от рабочих условий и методов испытаний

Рабочие условия	Дефекты поверхности и дефекты в геометрии соединения		Внутренние дефекты
	Визуальное испытание	Поверхностное испытание	Объемное испытание
Стандартный уровень	С	С	С
Усталость	В	В	С
Ползучесть	В	В	В

8.4.3 Квалификация персонала

Испытания должны выполняться лицом, имеющим сертификат в соответствии, по крайней мере, по EN ISO 9712:2012, уровень 1 под надзором специалистов, аттестованных по уровню 2 или 3, который также несет ответственность за оценку результатов.

Визуальный осмотр должен осуществляться и оцениваться лицом, обладающим достаточными знаниями в области релевантных стандартов и технических условий и опытом работы. Сертификаты в соответствии по EN ISO 9712:2012 не требуются.

Ультразвуковое исследование должно выполняться и оцениваться лицом, имеющим сертификат в соответствии по EN ISO 9712:2012, уровень 2.

Перед проведением испытаний, изготовитель должен проверить, что персонал квалифицирован для настоящей работы. Это должен проверить производитель.

8.4.4 Выбор метода неразрушающего испытания и методик испытания

8.4.4.1 Визуальный осмотр и испытания

Термин «визуальный осмотр» должен пониматься как осмотр части компонентов, соединений и других элементов трубопровода и опор, которые доступны или могли быть доступны осмотру ранее, в процессе или после изготовления, сборки, монтажа и установки.

Примечание - Этот осмотр может включать поверку размеров, кромки шва, подготовки соединений, соосность, соединение (сварка, крепление, пайка твердым припоем или другие методы соединения), монтаж и установку.

Визуальный осмотр сварки должен соответствовать EN ISO 17635:2010, таблица А.1 (VT).

8.4.4.2 Поверхностные испытания

Методы должны быть MT или PT согласно EN ISO 17635:2010, таблица 2.

Методики испытания должны соответствовать EN ISO 17635:2010, таблица А.2 (PT) и таблица А.3 (MT).

Для ферритных сталей рекомендуется MT вместо PT. Для аустенитно-ферритных сталей рекомендуется PT.

8.4.4.3 Объемные испытания

Методы должны выбираться в соответствии с EN ISO 17635:2010, таблица 3.

Методики испытания должны соответствовать EN ISO 17635:2010, таблица А. 5 (RT-F) и А.8 (UT).

Другие методики NDT в EN ISO 17635 могут применяться, при условии, что они удовлетворяют требуемому уровню качества, приведенному в таблице 8.4.2-1.

8.4.5 Методики испытаний и уровни приемки

В зависимости от уровней качества таблицы 8.4.2-1, методики и уровни испытаний, и уровни приемки должны выбираться в соответствии с EN ISO 17635:2010, Приложение А.

8.5 Протоколы

Протоколы неразрушающих испытаний должны быть составлены в соответствии с действующими стандартом на метод испытания.

8.6 Восстановление сварного шва

Методы восстановления швов должны соответствовать EN 13480-4.

Восстановленные швы должны повторно пройти испытание теми же методами NDT и методиками испытаний.

Примечание - Оценка дефектов сварного шва может требовать дополнительного контроля при восстановлении (ремонте).

Если дефекты установлены, но не могут быть оценены надлежащим образом,

альтернативное испытание должно выполняться или дефект должен быть устранен.

Допускается не более двух ремонтных восстановлений шва на одном участке, прежде чем шов отрезается и заваривается повторно, если не обусловлено иное.

9 Окончательная оценка и документирование

9.1 Общие положения

Перед окончательной сертификации, изготовитель должен провести окончательную оценку, чтобы убедиться, что система труб была изготовлена

9.2 Окончательный контроль

9.2.1 Общее положение

Окончательная проверка должна включать следующее:

a) визуальный контроль перед контрольным испытанием;

b) визуальный контроль после контрольного испытания;

c) проверка документов изготовителя.

9.2.2 Визуальный контроль должен выполняться до завершения нанесения наружного покрытия. Визуальный контроль должен подтвердить, что:

a) размеры и ориентация соответствуют расчетным требованиям трубопроводной системы;

b) компоненты, опоры, сборка и установка соответствуют требованиям настоящего стандарта.

9.2.3 Визуальный контроль должен подтвердить, что не имеется повреждений в результате контрольного испытания:

a) все глухие фланцы, прикрепленные к несоединенным компонентам, не прошедшие испытания под давлением, должны быть устранены;

b) все временные опоры и т.д. должны быть устранены;

c) все измерительные приборы, прикрепленные с целью испытания давления, должны быть удалены;

d) все компоненты, удаленные для контрольного испытания (клапаны управления, приборы и т.д.) должны быть собраны;

e) предохранительные клапаны или выпускные приспособления, требуемые по проекту или данному стандарту, должны быть правильно установлены и иметь установленную мощность и тип.

9.3.2.1.2 Грунтовка для защиты от коррозии должна быть разрешена при условии, что она не помешает тщательной проверке испытуемого соединения.

9.3.2.1.4 Обычно расширительные швы должны проходить испытание под давлением как на заводе изготовителе, так и на месте в трубопроводной системе. Испытательное давление должно соответствовать EN 14917 при испытании на заводе изготовителе и должны подвергаться испытанию под давлением в соответствии с 9.3.2.2.1, при испытании в трубопроводной системе.

Расширительные швы могут быть оснащены ограничителями, чтобы стабилизировать сильфоны от изгибания в ходе испытания.

9.3.2.1.5 Оборудование, которое не подлежит испытанию, либо отсоединены от трубопровода или выделенные заготовки

фланцы или другие средства во время испытания.

Примечание Клапан может быть использован, при условии, что клапан (включая его механизм закрытия) подходит для испытательного давления.

9.3.2.1.6 Трубопроводы не должны подвергаться какой-либо форме ударной нагрузки, такой как ударное испытание при прохождении опрессовки.

9.3.2.1.7 Когда диск индикации и записи манометры используются, циферблат должен быть закончил в диапазоне из примерно вдвое больше предполагаемого максимального давления, но ни в коем случае не должна быть диапазон менее 1,5 или более чем в 4 раза больше, чем давление.

9.3.2.1.8 Когда компоненты должны быть испытаны под давлением, то датчики, указывающие, должны быть подключены к компонента или компонента из удаленного местоположения, с датчиками легко видимыми для оператора управляющего давление в течение всего периода повышения давления, тестирования и разгерметизации или вентилирования компонента.

Примечания

1 Для больших трубопроводных систем, где более чем один калибр поименованные или не требуется, тип записи калибр рекомендуемые.

2 Рекомендуется, чтобы небольшой предохранительный клапан установлен в 1,1 раза испытательное давление прилагается к давлению тест-системы, с тем, чтобы избежать избыточного давления в стадии разработки.

9.3.2.1.9 Все индикации и записи типа датчиков, используемых должны быть откалиброваны в соответствии со стандартами ширины колеи.

9.3.2.1.10 Трубопровод, который ремонтировали после испытания гидростатическим напором, должен быть снова подвержен испытанию под давлением после завершения ремонта и требуемой термообработки после сварки, если не установлено иное.

9.3.2.2.1 Испытательное давление должно быть не меньше чем большее из двух значений, определенных следующим уравнением:

$$P_t = 1{,}25 \cdot PS \cdot \frac{f_{test}}{f} \qquad (9.3.2\text{-}1)$$

или

$$P_t = 1{,}43 \cdot PS \qquad (9.3.2\text{-}2)$$

где,

f - номинальное расчетное напряжение для расчетных условий при расчетной температуре, в МПа (Н/мм^2);

f_{test} - номинальное расчетное напряжение для расчетных условий при температуре испытания, МПа (Н/мм2);

PS - максимально допустимое давление, в барах;

P_{test} - испытательное давление, в барах.

Коэффициент f_{test}/f зависит от материала рассматриваемой детали и/или изменения температуры TS по трубопроводу, значение f_{test}/f, применяемое для расчета P_t, не должно быть менее наименьшего коэффициента, полученного в учетом различных материалов и/или различных температур TS опорных элементов магистрального давления.

Во всех случаях для каждого компонента трубопровода испытательная температура должна быть ограничена до такого уровня, чтобы она не создавала расчетного напряжения выше, чем задано в EN 13480-3 для условий испытания, путем понижения, если необходимо, испытательного давления.

В тех случаях, когда трубопровод работает в диапазоне ползучести, P_t определяется с помощью постоянных во времени величин для наивысшей температуры, для которой доступны постоянные во времени величины в гармонизированных стандартах на материалы.

Примечания

1 Вследствие кратковременности, испытание на давление может подтверждать прочность оборудования только относительно независящих от времени угроз отказа. Это не может предоставить никакого указания на длительную прочность, в частности, на прочность от ухудшения материала со временем, когда рабочая температура находится в зоне ползучести.

Применяемое испытательное давление должно включать объем любого статического напора, действующего при эксплуатации и при испытании на рассматриваемую точку.

2 Однако статическое давление, создаваемое содержимым трубопровода во время испытания не должно приниматься во внимание, если оно не увеличивает напряжения на стенке более чем на 5 %.

Для каждого каскада трубопровода испытательное давление должно быть ограничено до такого уровня, чтобы не создавать расчетного напряжения больше, чем установлено в EN 13480-3 для условий испытания, путем понижения, при необходимости, испытательного давления. Дополнительная информация в EN 13480-3.

Необходимо обеспечить, чтобы временные или постоянные конструкции, проектировались так, чтобы выдерживать нагрузки, создаваемые при испытании гидростатическим напором.

Перед испытанием гидростатическим напором должна быть проверена прочность временных опор.

Следует избегать воздушных карманов в трубопроводной системе. Необходимо обеспечить средства для их предотвращения в испытываемых секциях трубопровода.

Как правило, испытание гидростатическим напором проводят при помощи воды. Качество воды должно исключать возможность появления коррозии и каких-либо осадочных загрязнений.

В большинстве случаев гидростатическое испытание можно выполнять обычной водопроводной водой.

Для гидростатических испытаний трубопроводов из аустенитной нержавеющей стали, концентрация галогенов в воде (хлориды, бромиды, иодиды) не должны превышать 50мг/л.

Сжимаемая текучая среда должна иметь температуру достаточно высокую, чтобы избежать риска хрупкого излома, см. EN 13480-2.

Если используют текучую среду, отличную от воды, необходимо принять меры для идентификации всех дополнительных рисков, связанных с этой текучей средой. Все следующие условия должны выполняться: среда под давлением должна быть:

a) не токсичной;

b) иметь температуру вспышки 60 °C или выше (испытание в закрытом тигле) и не должна применяться в диапазоне 25 °C от температуры вспышки;

c) иметь температуру не менее чем на 10 °C ниже температуры кипения в атмосфере и не менее чем на 5 °C выше температуры отверждения.

Для бытовых водопроводных систем подачи питьевой воды для испытания под давлением необходимо использовать питьевую воду.

Трубопроводы с толстыми стенками не должны подвергаться давлению, пока температура металла не будет приблизительно равной температуре среды под давлением. Если прочность материала или компонента налагает ограничение на температуру или на скорость увеличения давления, необходимо учесть это и внести в сертификат данных испытания.

9.3.2.2.2 Трубопроводная система должна поддерживаться при этом испытательном давлении в течение не менее 30 мин. Затем давление необходимо уменьшать до максимально допустимого давления, *PS* и все компоненты и сварные соединения

подвергать тщательному визуальному осмотру всех поверхностей и соединений.

9.3.3 Испытание воздушной компрессией

Испытания воздухом должны допускаться только в том случае, когда испытание гидростатическим напором может повредить трубопроводную систему или не практично, т.е.:

- неприемлемое присутствие остатков воды для процесса (например, лед) или оборудования (например, коррозия, которая может повредить стабильность или применение оборудования);
- технические ограничения, такие как нагрузки из-за массы воды на оборудование, работающее под давлением, опоры или на землю, что может привести к повреждениям.

Характеристика испытания воздушной компрессией должна определяться на стадии проектирования. Необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности.

Требования 9.3.1 должны выполняться.

В результате имеющихся рисков при испытании под давлением с использованием сжимаемой среды, особое внимание необходимо уделить таким факторам, как:

a) расположение трубопроводной системы и ее позиция относительно других зданий, заводов, общественных транспортных дорог и участков, открытых для людей, и всего другого оборудования и конструкций в пределах испытываемой трубопроводной системы;

b) поддерживание во время испытаний самых строгих существующих стандартов безопасности и гарантия, что только персонал, участвующий в испытаниях, имеет доступ к участку испытаний, т.е. если испытание проводится не в специальном помещении, район, непосредственно прилегающий к зоне испытаний, должен быть закрыт, и обеспечены предупреждающие знаки, применяемые для опасных и запрещенных зон;

c) сопротивление материалов трубопровода быстрому разрушению и абсолютная необходимость избежание хрупкого излома.

d) Внимание необходимо привлечь к тому факту, что, если давление газа уменьшить до значения в испытываемой трубопроводной системе от высокого давления при хранении, то температура упадет. Поэтому оборудование, поставляемое изготовителем трубопроводных систем, должно быть таким, чтобы температура газа, поступающего в трубопроводные системы, превышала минимальную указанную температуру. Температура металла, которая должна быть не менее чем на 25 °C выше температуры хрупкого разрушения, требуемой в EN 13480-2:2012, приложение B для трубопроводных систем.

e) объем дистанционного мониторинга, обеспечиваемый в процессе испытания.

Испытательное давление должно соответствовать 9.3.2.2.

Трубопроводы, подвергаемые такому давлению должны располагаться в закрытой, огражденной зоне и соответствующие меры должны быть приняты, чтобы не допустить разброса деталей в случае взрыва. Также трубопровод должен располагаться в зоне, достаточно далеко от людей (от народа или работников завода), так чтобы в случае взрыва, люди не были поражены взрывом. (Это не включает повреждений от снарядов).

Давление необходимо постепенно повышать до значения приблизительно 50 % от установленного испытательного давления. Затем давление необходимо увеличивать поэтапно приблизительно по 10 % от заданного испытательного давления до его достижения. Затем давление следует уменьшить по истечению 10 мин до проверочного давления p_i.

$$p_i = p_s \frac{f_a}{f_t} \qquad (9.3.3\text{-}1)$$

и удерживать во время проведения контроля трубопровода.

f) альтернативное испытание может быть выполнено при испытательном давлении, превышающем в 1,1 раз максимальное допустимое давление PS.

Если использовалось альтернативное 1,1-кратное максимально допустимое давление, оно должно понижаться до максимально допустимого давления для осмотра трубопровода.

Перед испытанием исходного давления, необходимо провести NDT, по меньшей мере, как приведено в таблице 9.3.3-1. Объем испытаний должен быть не менее установленного в таблице 8.2-1 (см. Примечание g).

Таблица 9.3.3-1 Объем NDT в случае проведения испытания воздушной компрессией в соответствии с 9.3.3

Тип сварного шва	Объем NDT	
Кольцевые швы; ответвления и сварные швы патрубка DN ≥ 100	10% RT или UT, поперечного сечения с продольными швами	
Сварные швы ответвлений и патрубка DN < 100 и раструбные швы	Группы материалов 1.1,1.2,8.1 Другие группы материалов	5 % PT или MT 25 % PT или MT
Продольные и спиральные сварные швы, если они уже не подвергались NDT или испытанию давлением на территории завода-изготовителя труб и фитингов	100 % RT или UT	
Вплоть до DN ≤ 600, 10 % сварных швов должны пройти испытание 100 %, из DN > 600, 10 % общей длины сварных швов.		

9.3.4 В тех случаях, когда гидростатическое испытание или испытание воздушной компрессией отдельных сварных швов (соединительных швов) может оказаться вредным или непрактичным, эти испытания должны быть заменены соответствующим неразрушающим испытанием (100 % RT или UT и 100 % PT или MT). Что касается определенных материалов, например стеклянных покрытий, рассчитанные напряжения в трубопроводе снижают до менее 70 % от номинального напряжения для расчетных условий стальной конструкции, это можно принять в расчет, когда испытательное давление и объем неразрушающих испытаний установлен.

9.3.5Контрольное испытание должно быть подтверждено в протоколе испытания.

9.4.1 Документация

9.4.1 Окончательный пакет документов

Окончательный пакет документов должен включать проектную документацию и пакет документов изготовителя, а также рабочие инструкции. Содержание окончательного пакета документов должно соответствовать табл.9.4-1.

Таблица 9.4-1 - Окончательная документация

№	Документы	Класс				Трубопровод ниже 0,5 бар
		III	II	I	0	
1	Схема трубопровода и оснащение контрольно-измерительными приборами (схема P&I)	x	x	x	x[a]	x[a]
2	Краткое описание расчетных и рабочих условий	x	x	x	x[a]	x[a]
3	Чертежи компоновки трубопровода и опор с размерами (может включать чертежи в изометрии, такие как строительные чертежи, виды, наземное размещение)	x	x	x	x[a]	x[a]
4	Перечень частей для компонентов трубопроводов с размерами, стандартами и материалами	x	x	x[a]	x[a]	–
5	Сертификаты на основные материалы и присадочные материалы, если требуются	x	x	x[a]	См. EN 13480-2	–
6	Документы на различные компоненты, например, вентили, защитное оборудование	x	x	x[a]	x[a]	x[a]
7	Документы по сварке	x	x	x[a]	x[a]	–
8	Документы по NDT	x	x	x	–	–
9	Документы по термообработке	x	x	x	–	–
10	Протоколы испытаний под давлением или эквивалентных испытаний	x	x	x[a]	x[a]	–
11	Информация по маркировке	x	x	x	x	x[a]
12	Декларация соответствия проекту	x	x	x	–	–
13	Декларация соответствия по сборке и установке трубопровода	x	x	x	–	–
14	Рабочие инструкции[b]	x	x	x	–	–
15	Соответствующие инструкции для применения[b]	–	–	–	x	–

«x» означает, что документ должен быть включен в окончательную документацию.
Примечание - См. в Приложении VII PED декларацию соответствия, которая должна быть доступна, если трубопровод классов I, II, III размещен на рынке в стране, в которой применяется PED.

[a] зависит от решения изготовителя
[b] если не включено в рабочие инструкции установки или сборки

10 Декларация

После завершения окончательной оценки и получении документации, изготовитель должен выдать декларацию соответствия с EN 13480 (см. Приложение А).

Примечание - См. CEN\TR 13480-7 по руководству к требованиям декларации ЕС о соответствии.

Приложение А
(информационное)

Декларация соответствия с EN 13480

А.1 Декларация для проекта

Рисунок А.1 представляет форму декларации, которую можно использовать в случае, если проектировщику требуется заявить о соответствии проекта с EN 13480 другой заинтересованной стороне.

Декларация о соответствии проекта		
Описание трубопровода		
№ идентификации/ № чертежей		
Проект разработан (компания)		
для (завод/покупатель/цель)		
Расчетные условия: PS [бар] TS [°C] класс		
Настоящим мы заявляем, что вышеуказанный трубопровод был проектирован в соответствии с EN 13480.		
Компания	*Место и дата*	*Подпись*

Рисунок А.2 Декларация о соответствии проекта

А.2 Декларация для изготовления, монтажа и испытания

Рисунок А.2 представляет форму декларации для изготовления, монтажа и испытания, которая может использоваться, когда изготовителю или монтажнику требуется заявить о соответствии изготовления, монтажа и испытания стандарту EN 13480 другой заинтересованной стороне.

Декларация о соответствии изготовления, монтажа и испытания трубопроводов		
Описание трубопровода		
№ идентификации/ № чертежей		
Монтаж выполнен (компания)		
для (завод/покупатель/цель)		
Расчетные условия: PS [бар] TS [°C] давление испытания [бар] и дата испытательная среда декларация контроля проекта №/кем		
Настоящим мы заявляем, что вышеуказанный трубопровод был проектирован, установлен, осмотрен и испытан в соответствии с EN 13480.		
Компания	*Место и дата*	*Подпись*

Рисунок А.2 Декларация о соответствии изготовления трубопровода и установки

А.3 Декларация о соответствии трубопровода с EN 13480.

Рисунок А.3 предоставляет форму декларации о соответствии для трубопроводов EN 13480.

Декларация о соответствии трубопровода с EN 13480.		
Описание трубопровода		
№ идентификации/ № чертежей		
изготовлен (компания)		
для (завод/покупатель/цель)		
Расчетные условия: PS [бар] $TS_{макс}$, $TS_{мин}$, [°C] Класс ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТА №/ кем ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, МОНТАЖА И ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ №/кем		
Настоящим мы заявляем, что вышеуказанный трубопровод был проектирован в соответствии с EN 13480:….		
Компания	*Место и дата*	*Подпись*

Рисунок А.3 Декларация о соответствии окончательной Контроль трубопровода

Библиография

[1] EN 10217 (all parts); Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions (Трубы стальные сварные для работы под давлением. Технические условия поставки (все части)).

[2] CEN/TR 13480-7, Metallic industrial piping — Part 7: Guidance on the use of conformity assessment procedures (Производственные металлические трубопроводы. Руководство по использованию процедур оценки соответствия).

[3] CEN ISO/TR 15608, Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608) (Сварка. Рекомендации).

УДК 621.644.01 **МКС 91.100.30 (IDT)**

Ключевые слова: металлические промышленные трубопроводы, изготовление металлических трубопроводов, монтаж металлических трубопроводов, промышленные трубопроводы, испытание металлических трубопроводов.

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

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

gost.e-ecolog.ru