Код МКС: 23.040.01

СТ РК EN 13840-2-2013 «Трубопроводы промышленные металлические. Часть 2. Материалы»
СТ РК EN 13840-3-2013 «Трубопроводы промышленные металлические. Часть 3. Проектирование и расчет»

В каком месте (раздел, пункт, подпункт, приложение, таблица, рисунок…)	**Напечатано**	**Должно быть**
1	2	3
Титульный лист и колонтитул	**СТ РК EN 13840-2-2013**	**СТ РК EN 13480-2-2013**
Титульный лист и колонтитул	**СТ РК EN 13840-3-2013**	**СТ РК EN 13480-3-2013**

(ИУС №3-2015)

gost.e-ecolog.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар
2-бөлім
МАТЕРИАЛДАР

Трубопроводы промышленные металлические
Часть 2
МАТЕРИАЛЫ

ҚР СТ EN 13480-2-2013

EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping – Part 2: Materials (IDT)

Осы стандарт EN 13480-2:2012 европалық стандартын жүзеге асыруымен бірдей болып табылады және B-1000 Брюссель, Марникс 17 даңғылы мекенжайы бойынша CEH рұқсат етуімен қабылданған

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті (Мемстандарт)

Астана

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар
2-бөлім
МАТЕРИАЛДАР

ҚР СТ EN 13480-2-2013

EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping – Part 2: Materials (IDT)

Осы стандарт EN 13480-2:2012 европалық стандартын жүзеге асыруымен бірдей болып табылады және B-1000 Брюссель, Марникс 17 даңғылы мекенжайы бойынша CEH рұқсат етуімен қабылданған

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті (Мемстандарт)

Астана

Алғысөз

1 Техникалық реттеу және метрология комитетінің «Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны және Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар бойынша министрлігінің «Өндірістік қауіпсіздігі ұлттық ғылыми-технология орталығы» акционерлік қоғамы базасындағы Өндірістік қоғамдық қауіпсіздік және төтенше жағдайлардағы қауіпсіздік саласындағы стандарттау жөніндегі техникалық комитеті мен № 71 «Өндірістік қауіпсіздік» ТК **ӘЗІРЛЕП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті Төрағасының 2013 жылғы 28 қарашадағы № 548-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП, ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт EN 13480-2:2012 «Metallic industrial piping – Part 2: Materials» (Өнеркәсіптік металл құбыржолдар. 2-бөлім. Материалдар), ZB Қосымшасында келтірілген өзгерістер мен техникалық түзетулерді қоса алғанда еуропалық стандартпен бірдей.

EN 13480-2:2012 CEN/TC 267 Техникалық регламентімен дайындалған «Өнеркәсіптік құбыр және құбыр жүргізу жүйесі», AFNOR бағынышты хатшылық

EN 13480-2:2012 Европалық комиссия және Европалық еркін сауда ұйымы берген тапсырмасы бойынша CEN дайындалған, және ЕС директива (лар) талаптарының негізін ұстайды.

ЕС директива (лар) қатысты осы құжаттың ажырамас бөлігі болып табылатын ZA қосымшасын қараңыз.

Өнеркәсіптік металл құбыр жүргізуге арналған Европалық стандарт EN 13480 жеті тәуелсіз және ажырамас бөлімдерді қамтиды, олар:

- 1 Бөлім: Жалпы ережелер;
- 2 Бөлім: Материалдар;
- 3 Бөлім: Сызбалар және есептер;
- 4 Бөлім: Өндіріс және орнату;
- 5 Бөлім: Тексеру және сынақ;
- 6 Бөлім: Жер асты құбырларына қосымша талаптар;
- CEN/TR 13480-7, Сәйкестігін бағалау рәсімін қолдану бойынша басшылық.
- 8 Бөлім: Алюминий және алюминий қорытпадан жасалған құбырларға қосымша талаптар.

Осы бөлімдер өз ара байланысты болып табылады. Себебі металл өнеркәсіптік құбыр жүргізу өндірісі стандарттың талаптарының орындалуы үшін барлық тиісті бөлімдерінің қолдануын қажет етеді.

Ағылшын тілінен аударма (en).

Осы стандарт негізделе отырып дайындалған (әзірленген) және сілтемелер берілген халық аралық стандарттардың ресми даналары Ортақ мемлекеттік нормативтік техникалық құжаттары қорында бар.

Ұлттық (мемлекет аралық) стандартардың сілтемелі халық аралық стандарттарға сәйкестігі қосымша Д.А қосымшасында келтірілген.

Сәйкестік дәрежесі - бірдей, IDT.

4 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ **2020 жыл**
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ **5 жыл**

5 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа енгізілетін өзгерістер туралы ақпарат жыл сайын шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық сілтемесіне, ал өзгерістер мен түзетулердің мәтіні ай сайын басып шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланады. Осы стандарт қайта қаралған (ауыстырылған) немесе жойылған жағдайда, тиісті хабарлама ай сайын шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланады

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды.

Мазмұны

1	Қолданылу саласы	1
2	Нормативтік сілтемелер	1
3	Терминдер, анықтамалар, символдар және бірліктер.....	6
3.1	Терминдер және анықтамалар.....	6
3.2	Символдар және бірліктер.....	7
4	Өндірістік құбыр жүргізуде қысыммен жұмыс істейтін бөлшектерді дайындау үшін қолданылатын материалдарға талаптар	8
4.1	Жалпы ережелер	8
4.2	Ерекше ережелер	10
4.3	Жеткізудің техникалық шарттары.....	12
4.4	Таңбалау.....	13
5	Қысымға ұшырамайтын бөлшектер үшін пайдаланатын материалдарға қойылатын талаптар.....	14
А қосымшасы	*(міндетті)* Қысыммен жұмыс істейтін болаттарды топтарстыру жүйесі.....	15
В қосымшасы	*(міндетті)* Төмен температура кезінде морт сынуды алдын алуға арналған талаптар.....	17
В.1	Жалпы ережелер	17
В.2	Материалдарды таңдау және соққы энергиясына қойылатын талаптар.....	18
В.2.1	Жалпы ережелер	18
В.2.2	1 Әдіс. Қағидалар және ережелер.....	18
В.2.3	2 Әдіс.....	28
В.2.4	3 Әдіс – Қирату механикасын сараптау	40
В.3	Сынаққа жалпы талаптар	42
В.3.1	Жалпы талаптар	42
В.3.2	Кіші мөлшерлі үлгілер	43
В.3.3	Кесік көлемі тірек қалыңдығына тең үлгілерді алу мүмкін болмайтын компоненттер үшін кіші мөлшерлі үлгілер.....	43
В.4	Дәнекерлеу жігі.....	43
В.4.1	Жалпы ережелер	43
В.4.2	Дәнекерлеу әдісі.....	44
В.4.3	Дәнекерлеуді сынау үшін пластиналар.....	44
В.5	Жоғары температура кезінде пайдалану үшін материалдар	44
В.5.1	Жалпы ережелер	44
В.5.2	Материалдар.....	44
В.5.3	Дәнекерлеу рәсімі және сынақтық пластиналарды бағалау.....	44
В.5.4	Жіберу және ағыту рәсімі	44
В.5.5	Қысыммен сынау	45

С қосымшасы *(міндетті)* Қысыммен жұмыс істеу үшін арналған жалатпалы бұйымдар үшін жеткізудің уақытша техникалық шарттары 52
С.1 Кіріспе 52
С.2 Материал-негізіне талаптар 52
С.3 Жалатылған материалдарға талаптар 52
С.4 Жалату рәсімінің жіктемесі 53
С.5 Өндіру барысында сынақ 54
D қосымшасы (ақпараттық) Өнеркәсіптік құбыр жүргізу үшін болаттарға арналған Европалық стандарттар..... 56
D.1 Өнеркәсіптік құбыр жүргізу үшін болаттарға және болат қоспаларына арналған Европалық стандарттар..... 56
D.2 Өнеркәсіптік құбыр жүргізу үшін болаттарға арналған Европалық стандарттар 57
Y қосымшасы (ақпараттық)..... 85
Y.1 EN 13480:2002 және EN 13480:2012 арасындағы айырмашылық.. 85
ZA қосымшасы (ақпараттық) Маңызды қауіпсіздік талаптары немесе ЕС директивасының басқада ережелеріне қатысты осы Европалық стандарттың тараулары..... 86
ZB қосымшасы (ақпараттық)..... 87
Библиография..... 89
Д.А қосымшасы (ақпараттық) 91

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Өнеркәсіптік металл құбыржолдар
2-бөлім
МАТЕРИАЛДАР

Енгізілген күні 2015-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы ұлттық стандарт EN 13480-1 сәйкес келетін металл материалдардан жасалған өнеркәсіптік құбыржолдарға және тіректерге арналған материалдарға (металды жалатпалы материалдарды қоса) талаптарды белгілейді. Осы стандарт органикалық болатты жеткілікті пластикалық материалдарға қолданылады.

Осы стандарт анықталған жазылу дәрежелі материалдарға қолданылмайды.

ЕСКЕРТПЕ Басқа материалдар кейін осы стандартқа өзгерістер енгізумен бірге қосылатын болады.

Осы стандарт сондай-ақ өнеркәсіптік құбыржолды дайындауға арналған металл материалдарды таңдауға, сынауға және таңбалауға талаптарды белгілейді.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтемелік құжаттар қажет. Күні көрсетілген сілтемелер үшін тек көрсетілген сілтемелік құжаттар қолданылады, күні көрсетілмеген сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың соңғы басылымы қолданылады (барлық өзгерістерін қосқанда).

EN 764-3:2002 Pressure equipment – Terminology Part 3: Definition of parties involved (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жабдықтар. 3-бөлім. Қатысушы тараптарды анықтау)

EN 1092-1:2007 Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 1: Steel flanges (Ернемектер және олардың қосындылары. PN белгіленген құбырлар, қақпақтар, фитингтер және арқауларға арналған дөңгелек ернемектер. 1-бөлім. Болат ернемектер)

EN 10028-1:2007+A1:2009+AC:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 1: General requirements (Қысыммен жұмыс істеуге арналған беттік және жолақ илектен жасалған болат бұйымдар. 1-бөлім. Жалпы талаптар)

EN 10028-2:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған беттік және жолақ илектен жасалған болат бұйымдар. 2-бөлім. Жоғары температура кезіндегі белгіленген сипаттамасымен қоспасыз және қоспалы болаттар)

EN 10028-3:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 3: Weldable fine grain steels, normalized (Қысыммен жұмыс істеуге арналған беттік және жолақ илектен жасалған болат бұйымдар. 3-бөлім. Пісірілетін ұсақ түйіршікті болат, қалыптандырылған)

EN 10028-4:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 4: Nickel alloyed steels with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған беттік және жолақ илектен жасалған болат бұйымдар. 4-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамасымен никельденген қоспалы болат)

EN 10028-5:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled (Қысыммен жұмыс істеуге арналған беттік және жолақ илектен жасалған болат бұйымдар. 5-бөлім. Пісірілетін ұсақ түйіршікті болат, термомеханикалық әдіспен жұқартылған)

EN 10028-6:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 6: Weldable fine grain steels, quenched and tempered (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жаңылтырдан және жұқартылған жолақтан жасалған болат бұйымдар. 6-бөлім. Пісірілетін ұсақ түйіршікті болат, шыңдалған және айырылған)

EN 10028-7:2007 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 7: Stainless steels (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтырдан және жұқартылған жолақтан жасалған болат бұйымдар. 7-бөлім. Тоттанбайтын болат)

EN 10164:2004 Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product – Technical delivery conditions (Бұйымның перпендикуляр бетінің бұзылуына қатысты сипаттамасы жақсартылған болаттан жасалған бұйымдар. Жеткізілудің техникалық шарттары)

EN 10204:2004 Metallic products – Types of inspection documents (Металл материалдар. Тексеру құжаттамаларының түрлері)

EN 10213:2007 Steel castings for pressure purposes (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қолданылатын болат құймалар үшін техникалық шарттар)

EN 10216-1:2002+A1:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions – Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 1Бөлім. Бөлме температурасы кезінде белгіленген сипаттамасымен қоспасыз болаттан жасалған құбырлар)

EN 10216-2:2002+A2:2007 Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions – Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with

specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен қоспасыз және қоспалы болаттан жасалған құбырлар)

EN 10216-3:2002+A1:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 3: Alloy fine grain steel tubes (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 3-бөлім. Қоспалы ұсақ түйіршікті болаттан жасалған құбырлар)

EN 10216-4:2002+A1:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 4: Non-alloy and alloy steel tubes with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 4-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамасымен қоспасыз және қоспалы болаттан жасалған құбырлар)

EN 10216-5:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes (Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 5-бөлім. Тоттанбайтын болаттан жасалған құбырлар)

EN 10217-1:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 1-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен қоспасыз болаттан жасалған құбырлар)

EN 10217-2:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен қоспасыз және қоспалы болаттан жасалған құбырлар)

EN 10217-3:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 3: Alloy fine grain steel tubes (Қысыммен жұмыс істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 3-бөлім. Қоспалы ұсақ түйіршікті болаттан жасалған құбырлар)

EN 10217-4:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 4: Electric welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 4-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамасымен электрлік пісірумен дәнекерленген қоспасыз болаттан жасалған құбырлар)

EN 10217-5:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Submerged arc welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс

істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 5-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен имек дәнекер көмегімен дәнекерленген қоспасыз және қоспалы болаттан жасалған жер асты құбыры)

EN 10217-6:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 6: Submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 6-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамасымен имек дәнекер көмегімен дәнекерленген қоспасыз болаттан жасалған жер асты құбыры)

EN 10217-7:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 7: Stainless steel tubes (Қысыммен жұмыс істеуге арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық жеткізу шарттары. 7-бөлім. Тоттанбайтын болаттан жасалған құбырлар)

EN 10222-1:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 1: General requirements for open die forgings (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 1-бөлім. Қапталған сомтемірлерге жалпы талаптар)

EN 10222-2:2000 Steel forgings for pressure purposes – Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен ферритті және мартенситті болаттар)

EN 10222-3:1998 Steel forgings for pressure purposes – Part 3: Nickel steels with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 2-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамамен никельденген болаттар)

EN 10222-4:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 4: Weldable fine grain steels with high proof strength (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 4-бөлім. Жоғары тұрақсыздық шартты шегімен пісірілетін ұсақ түйіршікті болаттар)

EN 10222-5:2000 Forgings for pressure purposes – Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 4-бөлім. Мартенситтік, аустениттік және аустенитті-ферриттік тоттанбайтын болаттар)

EN 10253-2:2007 Butt-welding pipe fittings – Part 2: Non alloy and ferritic alloy steel with specific inspection requirements (Дәнекерленген құбырдың түйіскен фитингтері. 2-бөлім. Тексеруге арнайы талаптарымен қақталған көміртекті және ферритті қоспалы болат)

EN 10269:1999+A1:2002 Steels and nickel alloys for fasteners with specified elevated and/or low temperature properties (Жоғары және/немесе төменгі температура кезінде белгіленген сипаттамасымен бекіту бөлшектері үшін болаттар және никель құймалары)

EN 10272:2007 Stainless steel bars for pressure purposes (Қысыммен жұмыс істеуге арналған тоттанбайтын болаттан сұрыпталған жұқарту)

EN 10273:2007 Hot rolled weldable steel bars for pressure purposes with specified elevated temperature properties (Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен қысыммен жұмыс істеуге арналған ыстықпен соғып дәнекерленген сұрыпталған болат)

EN 12074:1999 Welding consumables – Quality requirements for manufacture, supply and distribution of consumables for welding and allied processes (Дәнекерлеу кезінде балқитын электроттар. Дәнекерлеу және онымен бірге жасалатын істер үшін балқыма электроттарды сапалы дайындауға, жеткізуге және таратуға қойылатын талаптар)

EN 13445-4:2009 Unfired pressure vessels – Part 4: Fabrication (Отсыз жылу жеткізу қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар. 4-бөлім. Жасау)

EN 13445-5:2009 Unfired pressure vessels – Part 5: Inspection and testing (Отсыз жылу жеткізу қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар. 5-бөлім. Инспекция және бақылау)

EN 13479:2004 Welding consumables – General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials (Дәнекерлеу кезінде балқытылатын электроттар. Балқымалы электроттардың сәйкестігін бағалау үшін сынақ әдістері және сапасына талаптар)

EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping – Part 1: General (Өнеркәсіптік металл құбырлар. 1-бөлім. Жалпы талаптар)

EN 13840-3:2012 Metallic industrial piping – Part 3: Design and calculation (Өнеркәсіптік металл құбырлар. 3-бөлім. Жобалау және есептеу)

EN 13480-4:2012 Metallic industrial piping – Part 4: Fabrication and installation (Өнеркәсіптік металл құбырлар. 4-бөлім. Өндіру және орнату)

EN 13480-5:2012 Metallic industrial piping – Part 5: Inspection and testing (Өнеркәсіптік металл құбырлар. 5-бөлім. Тексеру және сынау)

EN 20898-2:1993 Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – Coarse thread (Бекіту бұйымдары. Механикалық сапасы. 2-бөлім. Жүктемені бақылау орнатуымен бұранда)

EN ISO 148-1:2010 Metallic materials — Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Металл материалдар. Маятигті копрада Шарпи бойынша соққыға арналған сынақ. 1-бөлім. Сынақ әдісі)

EN ISO 898-1:2009 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2009) (Көміртекті және қоспалы болаттан жасалған бекітпе бұйымдардың механикалық сапасы. 1-бөлім.

Белгіленген беріктік дәрежесімен бұрамалар, бұрандалар және бұрама сұқпалар. Ірі және ұсақ резьба)

EN ISO 2566-1:1999 Steel – Conversion of elongation values – Part 1: Carbon and low alloy steels (ISO 2566-1:1984) (Болат. Ұзартылу мәнінің өзгеруі. 1-бөлім. Көміртекті және төмен қоспалы болаттар)

EN ISO 2566-2:1999 Steel – Conversion of elongation values – Part 2: Austenitic steels (ISO 2566-2:1984) (Болат. Ұзартылу мәнінің өзгеруі. 2-бөлім. Аустенитті болаттар)

EN ISO 3506-1:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1:1997) (Жемірілуге төзімді тоттанбайтын болаттан жасалған бекітпе бұйымдардың механикалық сапасы. 1-бөлім. Бұрамалар, бұрандалар және бұрама сұқпалар)

EN ISO 3506-2:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 2: Nuts (ISO 3506-2:1997) (Жемірілуге төзімді тоттанбайтын болаттан жасалған бекітпе бұйымдардың механикалық сапасы. 2-бөлім. Бұрандалар)

CR ISO 15608 Welding – Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2000) (Дәнекерлеу. Топтастырылған металл матеиалдары жүйесі бойынша басшылық)

ЕСКЕРТПЕ Осы стандартты пайдалану кезінде жыл сайын шығарылатын ағымдағы жылдағы жағдайға «Стандарттау бойынша нормативтік құжаттар» және ағымдағы жылы жарияланған, ай сайын шығарылатын ақпараттық көрсеткіштерге сәйкес келетін ақпараттық көрсеткіш бойынша сілтемелік стандарттардың қолданысын тексерген дұрыс болады. Егер сілтеме құжаты ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы стандартты пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжаты ауыстырусыз күшін жойған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемеге әсер етпейтін бөлікте пайдаланылады.

3 Терминдер, анықтамалар, символдар және бірліктер

3.1 Терминдер және анықтамалар

Осы стандартта EN 13480-1, EN 764-3 стандарттарында келтірілген терминдер және анықтамалар, сонымен бірге төменде келтірілген терминдер қолданылады.

3.1.1 Металдың ең төменгі температурасы (minimum metal temperature), T_M: Келесі жағдайлардың біреуі үшін анықталған ең кем температура:

- әдеттегі операция;
- операцияның басталу және аяқталу рәсімдері;
- 0 °С төмен қайнау атмосфералық температурасы бар, тұтану ағынды ортасы сияқты мүмкін үзілмелі рәсімі;
- Қысыммен немесе шығуын арналған сынақтар кезінде.

ЕСКЕРТПЕ Сондай-ақ 3.1.2 және 3.1.3 қараңыз.

3.1.2 Температураны түзету элементі (temperature adjustment term), T_S: T_R есептік тірек температурасына сәйкес келетін және металдың ең төменгі температурасына сәйкес келуі кезіндегі созылу кезінде тізбекті күшті есептеуге байланысты температура

1 ЕСКЕРТПЕ Температураны түзету элементінің мәні T_S В.2-12 кестесінде келтірілген.

2 ЕСКЕРТПЕ Созылу кезіндегі тізбекті күшке сілтеме EN 13480-3:2012 стандартының 12 тарауында берілген.

3.1.3 Есептік тірек температурасы (design reference temperature), T_R: Соққы энергиясы және температураны түзету элементінің анықталатын соммасына T_S және металдың ең төменгі температурасы T_M талаптарды анықтау үшін пайдаланатын температура.

$$T_R = T_M + T_S$$

3.1.4 Соққыға арналған сынақ температурасы (impact test temperature), T_{KV}: Соққы энергиясына қажетті қарсылық жетілетін кезіндегі температура.

ЕСКЕРПЕ В.3 Қосымшасын қараңыз.

3.1.5 Жарылыс соққысының энергиясы (impact energy), *KV*: EN ISO 148-1:2010 сәйкес соғылатын соққыға келетін Шарпи сынақ V-түріндегі кесікті материал үлгісімен жұтылатын энергия.

3.1.6 Тіректі (бақылау) қалыңдығы (reference thickness), e_B: Соққыға арналған сынақтың T_{KV} қажет температурасымен құрауыштың есептік тірек температурасына T_R байланысы үшін пайдаланылатын құрауыш қалыңдығы.

1 ЕСКЕРТПЕ В.2-2–В.2-7 кестелерін және В.2-1 В.2-11 дейінгі суреттерін қараңыз.

2 ЕСКЕРТПЕ В.4-1 кестесінде анықталған тірек қалыңдығы e_B, номиналды қалыңдыққа негізделген (жемірілуге жеткізуді қоса). Түйістіріп дәнекерленген құрауышер үшін e_B дәнекерлеуге дайындап қойылған құрауыш қабырғасы шегінің номиналды қалыңдығы болып табылады.

3.2 Символдар және бірліктер

Осы стандартта 3.2-1 кестелерінде келтірілген символдар және бірліктер және EN 13480-1:2012 стандартындағы символдар қолданылады.

3.2-1 кестесі Символдар және бірліктер

Символ	Сипаттамасы	Бірлік
a_K	Формалар шамасы	-
b	Ені	мм
C	Константа	-
e_B	Тіректік ені	мм
G	Жылжу модулі	Н/мм^2 (МПа)
HB	Бринелл бойынша қаттылығы	-
HV	Виккерс бойынша қаттылығы	-
h	Дәнекерлеу тігісінің ең жоғары рұқсат етілетін күшейтуі	мм
KV	Жарылыс соққысының энергиясы	Дж
L_o	Ұзындығы (базалық ұзындығы)	мм
P	Қысым	бар
P_{LM}	Ларсона-Миллердің параметрі	-
R_e	Тұрақсыздық шегі	Н/мм^2 (МПа)
$R_{M\,Tt}$	t Температурасы кезінде сағатына T үшін жайылу қарсылығы	Н/мм^2 (МПа)
S_o	Көлденең қиманың бастапқы көлемі	мм^2
T_M	Металдың ең төменгі температурасы	°C
T_{KV}	Соққыға арналған сынақ кезіндегі металл температурасы	°C
T_R	Есептік тірек температурасы	°C
T_S	Температураны түзету элементі	°C
α	Ұзындықты кеңейту шамасы	K^{-1}
ε	Бұзылуы	%
ЕСКЕРТПЕ 1 Н/мм^2 = 1 МПа		

4 Өндірістік құбыржолдарда қысыммен жұмыс істейтін бөлшектерді дайындау үшін қолданылатын материалдарға талаптар

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Өндірістік құбыржолдарде қысыммен жұмыс істейтін бөлшектерді дайындау үшін қолданылатын материалдар 4.1 тармақтың жалпы талаптарына және 4.2 тармағының арнайы талаптарына, егер олар қолданылатын болса сәйкес болуы қажет. Қысыммен жұмыс істейтін бөлшектер үшін материалдар 4.3 тармағында көрсетілгендей техникалық жеткізу шарттарына сәйкес тапсырыс берілуі қажет.

Қысыммен жұмыс істейтін бөлшектер үшін материалдардың таңбалануы 4.4 тармағының талаптарына сәйкес орындалуы қажет.

Материалдарды А қосымшасына сәйкес таңдайды.

Материалдар өндіріс сатысымен үйлесімді және күнделікті орта үшін қолайлы, ішкі және сыртқы орта үшін қолайлы болатындай таңдалуы қажет. Пайдаланудың қарапайым жағдайы, сондай-ақ дайындау, тасмалдау, сынау, іске қосу және пайдалануға енгізу барысында туындаған жағдайлар материалдарға техникалық шарттарды белгілеу кезінде есепке алынуы қажет.

1 ЕСКЕРТПЕ 4.1 және 4.2 тармақтарының талаптары олда орындалуы қажет, егер техникалық жеткізу шарттары материалдарға арналған Еуропалық стандарттар үшін дайындалса.

2 ЕСКЕРТПЕ Егер қысыммен жұмыс істейтін бөлшектерге арналған техникалық жеткізу шарттары дайындалса, EN 764-4:2002 құрылымы және талаптары орындалуы қажет. Шығарылуы техникалық ақталуы қажет.

Материалдар бірдей материал түрлеріне қатысты тексеріс және өндірістік талаптарға сәйкес болуы үшін CEN ISO/TR 15608:2000 сәйкес топтастырылуы қажет.

3 ЕСКЕРТПЕ Материалдар осы топтарға олардың химиялық құрамына және олардың өндірілуіне қатысты сипаттамасына және дәнекерлеуден кейін термоөңделуіне сәйкес орналастырылады.

4.1.2 Осы стандарттың талаптарына сәйкес келетін қысыммен жұмыс істейтін бөлшектер үшін материалдар EN 10204:2004 базасында сертификациялаудан өтуі қажет.

ЕСКЕРТПЕ Сертификациялауды EN 764-5:2002 сәйкес жүзеге асыру қажет.

4.1.3 Бұйымдар олардың пайдалану сапасын нашарлатуы мүмкін беткі және ішкі кемшіліктері болмауы қажет.

4.1.4 Жарылудан кейінгі болаттың белгіленген ең төменгі ұзартылу болуы қажет:

- ≥ 14 % көлденең бағытта;

- ≥ 16 % бойлау бағытында немесе егер бұл бағыт төмендегі тәсілмен есептелген базалық ұзындығын өлшеу кезінде L_0, көлденең бағытқа сәйкестеу болмаса:

- бойлау бағытында немесе егер бұл бағыт төмендегі әдіспен есептелген базалық ұзындығын L_0 өлшеу кезінде көлденең бағытта сыны аздау болып табылады:

$$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}, \qquad (4.1\text{-}1)$$

мұндағы, S_0 – базалық ұзындық шегінде көлденең кесіктің бастапқы көлемі.

Сонымен бірге 4.1 тармағында көрсетілген ұзындықтың кішірек мәнін (мысалы бекітпе бөлшектер және құймалар үшін), арнайы талаптардың сақталуы қадағалануы, сонымен бірге, егер мүдделі тараптармен кішірек мәннің орнын толтырудың тиісті шаралары қабылданатын болатыны туралы шартымен қолдануға болады.

ЕСКЕРТПЕ Тиісті шаралар мысалдары:

-жобадағы жоғарырақ қауіпсіздік көрсеткішінің ескертпесі;

- материалдың пластикалық мінезін көрсететін үзілуіне арналған тиісті сынақты орындау.

4.1.5 Базалық ұзындықты өлшеу кезінде 4.1.4 тармағында белгіленгеннен өзге үзілуден кейінгі ең төменгі ұзартылуы 4.1.4 тармағында берілген ұзартудың өзгеруі жолымен анықталуы қажет, сәйкес:

- EN ISO 2566-1:1999 көміртекті және төмен қоспалы болаттар үшін;

-EN ISO 2566-2:1999 аустенитті болаттар үшін.

4.1.6 Болаттарда Шарпи (EN ISO 148:2010) бойынша жабысқақтық соққыға арналған сынақ үшін V-түріндегі кесікті үлгіде өлшенген ең төмен белгіленген соққы энергиясы болуы қажет:

- 1,5 % 5 % Ni дейінгі бар ферритті және қоспалы болаттар үшін ≥ 27 Дж;

- В қосымшасына сәйкес сынау температурасы кезінде, бірақ 20 °С жоғары емес 8, 9.3 және 10 материалдар тобындағы болаттар үшін ≥ 40 Дж. Сонымен бірге В қосымшасының басқада талаптары орындалуы қажет.

4.1.7 Дәнекерлеу және қалыптау үшін арналған болаттың химиялық құрамы 4.1-1 кестесінде көрсетілген мәндерден аспауы тиіс. Шығарылу техникалық ақталуы қажет.

4.1-1 кестесі Дәнекерлеу және қалыптау үшін арналған болатта ең жоғары көміртек, фосфордың және күкірттің мөлшері

Материалдар топтары (А.1 кестесіне сәйкес)	Ең жоғары мөлшері		
	% C	% P	% S
Болат (1 - 6 және 9 дейін)	0, 23[a]	0,035	0,025
Ферритті тоттанбайтын болаттар (7.1)	0,08	0,040	0,015
Мартенситті тоттанбайтын болаттар (7.2)	0,06	0,040	0,015
Аустенитті тоттанбайтын болаттар (8.1)	0,08	0,045	0,015[b]
Аустенитті тоттанбайтын болаттар (8.2)	0,10	0,035	0,015
Аустенитті-ферритті тоттанбайтын болаттар (8.1)	0,030	0,035	0,015

[a] Сараптама кезіндегі техникалық барысындағы ең жоғары мөлшері 0,25 %

[b] Технологиялық өңдеуге жататын бұйымдар үшін күкірттің қадағаланатын мөлшері жемірілуге шыдамдылығы қолдануға арналғандар үшін қанағаттандыратын болған жағдайда ғана келісім бойынша 0,015 % - 0,030 % дейін рұқсат етіледі.

4.2 Ерекше ережелер

4.2.1 Арнайы сипаттамасы

4.2.1.1 Жалпы ережелер

Егер құбыр жүйелерінің қаіпсіздігіне немесе қолдану мерзіміне қолайсыз әсер туғызатын материалдың сипаттамасына өндірістік процесстер немесе жұмыс жағдайы әсер етуі мүмкін болса, онда оны орнату кезінде осы материалдың техникалық шарттарын назарға алу қажет.

Қолайсыз әсер ету туындайтын нәтижелер:

- Өндірістік процесстер: мысалы, салқынды штамптау тәртібі, термоөңдеу;

- Жұмыс жағдайы: мысалы, сутекті морт сынғыштық, жемірілуге, қабыршықтардың пайда болуы, салқынды штамптаудан кейін ескіру.

4.2.1.2 Бойлап жарылудың пайда болуы

Егер құрылысты жалғау және жүктеу нәтижесінде бойлап жарылудың пайда болуы кездесетін болса (EN 13480-3:2012, 7.2.3.3 қараңыз), перпендикуляр бетінің бұзылуына қатысты тиісті сипаттамасы бар болатты пайдалану қажет, оларды техникалық шарттарға енгізу және EN 10164:2004 сәйкестігін тексеру қажет.

ЕСКЕРТПЕ Басшылыққа алу үшін EN 1011-2:2001 қараңыз.

4.2.2 20 °С жоғары есептік температурасы

4.2.2.1 Қысыммен жұмыс істейтін бөлшектерді дайындау үшін EN 13480-3:2012 талаптарына сәйкес келетін техникалық сипаттамасы бар және тек материалға арналған техникалық шарттармен анықталған температуралық ауқым шегінде материалдарды пайдалану қажет. Егер жеткізудің техникалық жағдайында осы есептік температура t_s үшін қажет етілетін материалдарға арналған спецификалық мәні жоқ болса, онда осы жоба үшін EN 13480-3:2012 талап мәні екі біріктірілген мәндер арасында сызықтық интерполяция жолымен анықталуы қажет. Мәндерді дөңгелектендіруге болмайды.

Аустениттік және аустениттік-ферриттік тоттанбайтын болаттан басқа болат үшін бөлме температурасы үшін R_{eH} ($R_{p0,2}$) белгіленген мәндерін 50 °С тең немесе төмен температуралары үшін қолдануға болады. 50 °С және 100 °С арасындағы есептік температуралар үшін интерполяция бөлме температурасы кезінде R_{eH} мәндерімен және 100 °С кезінде 20 °С интерполяция үшін стартық нүкте ретінде паайдалана отырып орындалуы қажет. 100 °С жоғары сызықтық интерполяция материалдарға арналған стандарттарға сәйкес кестеленген мәндер, мәліметтер арасында орындалуы қажет.

Интерполяция берілген уақытта пластикалық бұзылу үшін жайылу қарсылысу мәні немесе сызықтық беріктік мәні жағдайында тек егер интерполяция үшін бастапқы нүкте ретінде қызмет ететін екі температура арасындағы айырмашылық тең немесе 10 °С кем болса ғана рұқсат етілуі қажет.

4.2.2.2 Жайылу ауқымында тұрған материалдарды, егер тек есептеуге қажетті пластикалық бұзылу үшін жайылу қарсылысу мәні немесе сызықтық беріктік мәні базалық материалдарға арналған техникалық шарттарда берілген болса пайдалануға болмайды. Құбыр жүйесін құрастыруды жүргізуші материалды жеткізушіден жеткізілетін материалдың растау формасымен (номиналды шашырау жолақтары шегінде) белгіленген сипаттамаға сәйкестігін қмтамасыз ететініне кепілдік алуы қажет. Растау формасында өндірістік процесстер нәтижесінде болат алынған, сынақ нәтижесі берілуімен баламалы болып қалуы қажет.

4.2.3 Морт сынуды болдырмау

В Қосымшасында белгіленген талаптарды орындау қажет.

4.2.4 Бекітпе бөлшектерге арнайы талаптар

Бекітпе бөлшектер бұрамалардың, қадауыштарды және бұрандаларды қамтиды.

Автоматты болатты пайдалануға болмайды. Көміртекті болаттардан және Ni > 3,5 % мөлшері бар төмен қоспалы ферритті болаттардан жасалған бекітпе бөлшектерді 300 °С жоғары температура кезінде пайдалануға болмайды.

Бұрамалар үшін ферритті және мартенситті болаттардан жасалған шыбықты материалдың үзілуінің ең төменгі белгіленген беріктік шегі 1000 $N/мм^2$ аспауы қажет. Шыбықты материалдың үзілуінен кейінгі ең төменгі ұзартылуы 14 % кем болмауы қажет.

Ферритті болаттар үшін соққы беріктігіне талаптар В.2-9 кестесіне сәйкес болуы қажет.

Есептік температурасы- 160 °С төмен бұрамалар үшін материалдар жабысқақтық соққыға – 196 °С кезінде сыналуы қажет.

Сутекті морт сынғыштық, қажылу сипаттамасы және релаксация бұл қажет жерде қолданылуы қажет.

ЕСКЕРТПЕ Жұқартудың кедір-бұдырлығы және ішкі беріктігі бойынша толық талаптары кейбір қолданулар үшін қажет болуы мүмкін.

4.2.5 Футерленген құбырлар

Футерленген өнеркәсіптік құбыржолдарге арналған қысымды көтеретін болат құбыржолдар бойынша өткізілетін ағынды ортаға сәйкес келмеуі мүмкін, егер футерлеу пайдалану барысында тұмшылауды қамтамасыз етсе.

4.3 Техникалық жеткізу шарттары

4.3.1 Еуропалық стандарттар

Қаңылтырлар, жолақтарға, шыбықтарға, құбырларға, фитингтерге, сомтемірлерге, құймаларға, ернемектерге, шұра сырттарына және қысыммен жұмыс істейтін бөлшектер үшін басқада аксессуарларға арналған Еуропалық стандарт.

1 ЕСКЕРТПЕ D.1-1 кестесі болаттар және қысыммен жұмыс істейтін болат бөлшектері үшін қаралатын материалдарға арналған Еуропалық стандарттар іріктеп алынған ақпараттарды қамтиды.

2 ЕСКЕРТПЕ D.2-1 кестесі үйлесімді стандарттарда көрсетілген, өнімнің түріне байланысты топтастырылған қысыммен жұмыс істейтін материалдарға қатысты іріктеліп алынған ақпараттарды қамтиды.

Дайындауға және жұмысқа қатысты арнайы ережелер назарға алынуы тиіс, егер ол қажет болса.

4.3.2 Еуропада материалдарды бекіту (ЕАМ)

Құбыр жүйесі үшін ЕАМ белгіленген материал оны қолдану шегі аясында пайдаланылуы қажет.

4.3.3 Материалдарды дербес бағалау

4.3.1 және 4.3.2 тармақтарында белгіленгеннен өзгеше материалдарды сондай-ақ материалдар мәліметтері материалдарды дербес бағалау нәтижесінде қабылданған жағдайында пайдалануға болады.

4.3.4 Жалатпалы бұйымдар

Қысыммен жұмыс істейтін бөлшектер үшін жалатпалы бұйымдарды техникалық жеткізу шарттары С қосымшасы талаптарына сәйкес болуы қажет.

1 ЕСКЕРТПЕ Қысыммен жұмыс істеуге арналған арналған жалатпалы бұйымдарға арналған техникалық шарттарды белгілейтін Еуропалық стандарттар қазіргі уақытта қолданылмайды.

2 ЕСКЕРТПЕ Жалатпалы болаттардың жеткізудің техникалық жағдайын қамтитын құжаттардың мысалдары [2] – [4] басылымдарында берілген.

4.3.5 Дәнекерлеуге арналған қорытпа электрод үшін техникалық жеткізу шарттары

Қысыммен жұмыс істейтін бөлшектерді және жалғауларды дәнекерлеу үшін пайдаланатын дәнекерлеуге арналған қорытпа электродтар үшін техникалық жеткізу шарттары EN 12074:1999 және EN 13479-1:2004 талаптарына сәйкес болуы қажет.

ЕСКЕРТПЕ Сапа жүйелеріне және дайындауға, қуат көзін бөлу, қорытпа электродтарды бағалау және сынау әдістері талаптарына қатысты сонымен бірдей белгілерді орындайтын баламалы ұлттық/халық аралық техникалық шарттар қабылданған.

4.4 Таңбалау

Өнімді таңбалау немесе жеткізу бірлігі бұйым немесе жеткізу бірлігі және қабылдауды бақылау актілері арасындағы қадағалауды қамтамасыз етуі қажет.

Еуропалық стандарт бойынша стандартталған материалдар үшін таңбалау тиісті стандарттың талаптарын орындау қажет. Еуропалық стандартқа қосылмаған материалдар үшін таңбалау қалай болғанда да келесілер болуы қажет:

- материалға арналған техникалық шарттар (сілтеме, материалды белгілеу);
- дайындаушының таңбасы немесе атауы;
- егер қолданылса, тексеруші орган өкілінің мөрі.

Арнайы тексерістен өткен материалдар үшін таңбалау бұйым немесе жеткізу бірлігі және тиісті тексеріс актісі арасындағы сәйкестікті белгілеуге мүмкіндік беретін сәйкестендіру болуы қажет.

5 Қысымға ұшырамайтын бөлшектер үшін пайдаланатын материалдарға қойылатын талаптар

Қысымға ұшырамайтын бөлшектер үшін, мысалы өнеркәсіптік құбыржолдарге дәнекерленген құрақша, тірек қорғаныс қоршауы, қалқалар және т.б және қорытпа электродтар үшін техникалық шарттарға сәйкес жеткізілетін, кемінде химиялық құрамы бойынша талаптарды қамтитын, созылу қабілеті бар материалдар қолданылуы қажет. Осы материалдар олар қосылған материалдардың пайдалану жағдайын шектемеуі қажет.

А қосымшасы
(міндетті)

Қысыммен жұмыс істейтін болаттарды топтастыру жүйесі

Болаттар А.1 кестесінде көрсетілгендей топтастырылуы қажет. 1 топта көрсетілген мәліметтер материалдардың шөмішті сынамасын талдауға қатысты. 4-10 дейінгі топтарда көрсетілген мәліметтер қорытпаларды белгілеуге пайдаланылатын элементтер мөлшерінің негізі.

А.1 кестесі – Болаттарды топтастыру жүйесі (CEN ISO/TR 15608:2000)

Топ	Топ бөлігі	Болат түрі
1		$R_{eH} \leq 460$ N/мм^{2a} және % құрамымен ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген болаттар: C ≤ 0,25 Si ≤ 0,60 Mn ≤ 1,70 S ≤ 0,045 P ≤ 0,045 Cu ≤ 0,040[b] Ni ≤ 0,5b Cr ≤ 0,3 (0,4 құймалар үшін)[b] Nb ≤ 0,05 V ≤ 0,12[b] Ti ≤ 0,05
	1.1	$R_{eH} \leq 275$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген болаттар
	1.2	275 Н/мм$^2 \leq R_{eH} \leq 360$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген болаттар
	1.3	$R_{eH} > 360$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген нормаланған ұсақ түйіршікті болаттар
	1.4	Атмосфералық жемірілуге тұрақтылығы жоғары болаттар, 1 топта келтірілген жекелеген элементтерге талаптардың шегін кеңейтуі мүмкін сараптама
2		$R_{eH} > 360$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген термомеханикалық өңделген ұсақ түйіршікті және құйма болаттар
	2.1	360 Н/мм$^2 < R_{eH} \leq 460$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген термомеханикалық өңделген ұсақ түйіршікті және құйма болаттар
	2.2	$R_{eH} > 460$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген термомеханикалық өңделген ұсақ түйіршікті және құйма болаттар
3		$R_{eH} > 360$ N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген тоттанбайтынды қоспағанда десперсиялық-қатпа және шыңдалған және айырылған болаттар

А.1 Кестесі *(жалғасы)*

Топ	Топ бөлігі	Болат түрі
	3.1	360 N/мм^2< R_{eH} ≤ 460 N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген тоттанбайтынды қоспағанда десперсиялық-қатпа және шыңдалған және айырылған болаттар
		R_{eH} > 690 N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген шыңдалған және айырылған болаттар
4		Ванадий мөлшері төмен Mo ≤ 0,7 % және V ≤ 0,1 % қоспалы Cr-Mo-(Ni) болаттар
	4.1	Cr ≤ 0,3 % және Ni ≤ 0,7 % болаттар
	4.2	Cr ≤ 0,7 % және Ni ≤ 1,5 % болаттар
5		Cr-Mo ванадий мөлшері жоқ болаттар C ≤ 0,35 %[c]
	5.1	0,75 % ≤ Cr ≤ 1,5 % және Mo ≤ 0,7 % болаттар
	5.2	1,5 % < Cr ≤ 3,5 % және 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % болаттар
	5.3	3,5 % < Cr ≤ 7,0 % және 0,4 % < Mo ≤ 0,7 % болаттар
	5.4	7,0 % < Cr ≤ 10,0 % және 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % болаттар
6		Ванадий мөлшері жоғары қоспалы Cr-Mo-(Ni) болаттар
	6.1	0,3 % ≤ Cr ≤ 0,75 %, Mo ≤≤ 0,7 % және V ≤ 0,35 % болаттар
	6.2	0,75 % < Cr ≤ 3,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % және V ≤ 0,35 % болаттар
	6.3	3,5 % < Cr ≤ 7,0 %, Mo ≤ 0,7 % және 0,45% ≤ V ≤ 0,55 % болаттар
	6.4	7,0 % < Cr ≤ 12,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % және V ≤ 0,35 % болаттар
7		Ферритті, мартенситті немесе десперсиялық-қатпа тот баспайтын C ≤ 0,35 % және 10,5 % < Cr ≤ 30 % болаттар
	7.1	Ферритті тот баспайтын болаттар
		Мартенситті тот баспайтын болаттар
		десперсиялық - қатпа болаттар
8		Аустенитті болаттар
	8.1	Аустенитті тот баспайтын Cr ≤ 19 % болаттар
	8.2	Аустенитті тот баспайтын Cr >19 % болаттар
	8.3	Марганцовисті тот баспайтын 4 % < Mn < 12 % болаттар
9		Никель қоспалы Ni ≤ 10 % болаттар
	9.1	Никель қоспалы Ni ≤ 3 % болаттар
	9.2	Никель қоспалы 3,0 % < Ni ≤ 8 % болаттар
	9.3	Никель қоспалы 8,0 % < Ni ≤ 10 % болаттар
10		Ферритті аустенитті тот баспайтын болаттар (выплавленные дуплекс-үрдісімен қорытылған)
		Ферритті аустенитті тот баспайтын Cr ≤ 24 %болаттар
		Ферритті аустенитті тот баспайтын Cr > 24 %болаттар

[a] Техникалық шарттарға сәйкес R_{eH} болат бұйымдар $R_{p0,2}$ немесе $R_{p0,5}$ ауыстырылуы мүмкін.
[b] Жоғарырақ мәні Cr + Mo + Ni + Cu + V ≤ 0,75 % жағдайы кезінде қолайлы.
[c] «Ванадий мөлшері жоқ» материалға ванадий әдейі қоспайтынын білдіреді.

В қосымшасы
(міндетті)

Төмен температура кезінде морт сынуды алдын алуға арналған талаптар

В.1 Жалпы ережелер

Осы қосымша 50 °С жоғары немесе төмен қалыпты жұмыс үшін есептік температурасы бар, қысыммен жұмыс істейтін жабдықтарға арналған талаптарды белгілейді.

Қалыпты температуралық операциясы 50 °С жоғары қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін В.5 тармақшасы қолданылады. Егер В.5 тармақшасы келмейтін болса, онда қалыпты пайдалану жағдайы кезінде төмен температура үшін келесі ереже пайдаланылады.

Есептік температурасы тең немесе 50 °С кем қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін осы қосымша қысыммен жұмыс істейтін[2)] құбыржолдар бөлшектерінде пайдаланатын табақ, тілме, құбыр, фитингтер, сомтемір, құйма, фланцтар, вентилдер сырты, бекітпе бөлшектер және дәнекерленетін бөлшектер түріндегі металл материалдарының төмен температурасы кезінде морт сынуды[1)] болдырмайтын талаптарды белгілеу үшін үш балама әдістерді белгілейді. Жылыту әсеріне ұшырайтын (қорытпа бойын қоса) материал-тірегі, учаскесі және дәнекерленген тігіс материалдары үшін температуралар белгіленген кезіндегі соққы күші талаптарына негізделген белгілер.

Осы үш әдіс өзімен келесілерді береді:

1 Әдіс

а) Материалдар бойынша үйлестірілген Еуропалық стандарттарда көрсетілгендей $T_R = T_{27Дж}$ таңдауға және дайындаудан кейін осы ең төмен белгіге жетуге болатыны болжамына негізделген техникалық талаптар. < 460 МПа ағынды шегімен көміртекті, көміртекті-марганец болаттар үшін 2 әдіспен пайдаланылатын механикалық қырату принциптері негізінде есептелген;

b) аустенитті болаттар, бұрамалар және бұрандалар үшін Ni ≥ 3 % -ден 9% дейінгі мөлшерімен болаттар үшін пайдалану тәжірибесіне негізделген.

2 Әдіс механикалық қырату принципі және пайдалану тәжірибесі негізінде дайындалған.

[1)] қысыммен сынау кезінде гі температураны қоса;

[2)] EN 13480-2:2012, 3.1.3 қараңыз.

Техникалық талапты сақтау үшін 1 әдістен гөрі икемді жолы 500 N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген көміртекті, көміртекті-марганцті және төмен қоспалы болаттар және 550 N/мм^2 ең төменгі ағымдылық шегі белгіленген аустенитті-ферреитті болаттар үшін қолданылады. Осы әдіс 1 әдіске қарағанда қалыңдық және температурасы кең көлемді осы болаттар үшін қолданылуы мүмкін, себебі T_R $T_{27Дж}$ тең болмауы қажет (В.2-1,В.2-11 Суреттерді қараңыз). Бұдан басқа PWHT жұмыс жағдайы кезінде 355 N/мм^2 ең төменгі тұрақсыздық шегімен ферритті болаттар үшін жоғары қалыңдықты көрсеткіштер қаралған.

3-әдіс механикалық бұзуды сараптауды қолдану.

Осы жалпы әдіс 1 немесе 2 әдістерде қаралмаған жағдайда қолданылады. Осы әдіс сондай-ақ 1 немесе 2 әдістердің талаптарының ауытқуларын түсіндіру үшін пайдалануы мүмкін. Осы әдіс тек жалпы басшылықты қарастырады және тек мүдделі тараптардың келісімі бойынша пайдаланылуы қажет.

Үш әдістің әрқайсысы өз алдына жеке пайдаланылуы мүмкін. Тек әдістердің бірінің ғана талаптарын орындау қажет.

T_M (металдың ең төменгі температурасы) және T_S (температураны реттеу элементі) температураларының барлық қолданылатын байланыстары қаралады, ал мүмкін ең аз T_R-мәніні (есептік бастапқы температурасы) материал соққысына арналған қажет етілетін сынақ температурасын анықтау үшін пайдаланылуы қажет.

ЕСКЕРТПЕ. Температура элементін анықтау үшін 3.1.1-3.1.4 Тармақтарын қараңыз.

В.2 Материалдарды таңдау және соққы энергиясына қойылатын талаптар

В.2.1 Жалпы ережелер

В.2.2 тармағында (1 Әдіс) немесе В.2.3 тармағында (2 Әдіс) белгіленген әдіс морт сынуды болдырмас үшін қажет етілетін соққы энергиясының қарсылығын анықтау үшін пайдаланылуы қажет. Бұдан басқа В.2.4 тарамағы (3 Әдіс) қажетті беріктігін анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін. Осы әдіс сәйкестігін тексеру мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін толық құжаттандырылуы қажет.

Конструкциялық бөлшектер үшін бақылау қалыңдығы В.5-1 кестесінде анықталған.

В.2.2 1 Әдіс. Қағидалар және ережелер

В.2.2.1 Жалпы ережелер

1 Әдіс морт сынуды болдырмауға қатысты материалдар бойынша үйлесімді Еуропалық стандарттардан алынған материалдарды таңдауға мүмкіндік береді. В.2-1 кестесінде келесі кестелерге болат түрлері және өнім формасы бойынша мәліметтер келтірілген.

Өндірістік процесстерде алынған металл жігі, термиялық әсер аймағы және басқа да бөлшектер кестелерде келтірілген T_R кезінде базалық материалдар үшін ең төменгі кепілдендірілген белгілері сияқты соққы энергиясы талаптарына сәйкес болуы қажет.

Кестелерде ең төменгі әсер күшімен және белгілерімен материалдар бойынша үйлестірілген Еуропалық стандарттарда берілген болаттар күші деңгейі берілген кездегі ең жоғары қалыңдық үшін қадағаланатын температуралар келтірілген. Дайындаудан кейін ең төменгі әсер күші және белгісін жеткізе алмаған кезде спецификацияға сәйкес келетін материалдарды таңдап алу қажет.

В.2-1 кестесі – Материалды таңдау жөніндегі нұсқау

Кесте	Материал және бұйымның формасы [a]	Болаттар тобы	Тарау
В.2-2	Тілімшелер және жолақтар	Ферритті болаттар	В.2.1.2
В.2-3	Жіксіз және дәнекерленген құбырлар		
В.2-4	Шыбықтар		
В.2-5	Штамптау		
В.2-6	Ni қоспалы болаттар (1,5 < Ni ≤ 5 %)	Ферритті болаттар	В.2.1.3
В.2-7	Ni қоспалы болаттар (9 % Ni)		
В.2-8	Бұрамалар және бұрандалар	Ферритті болаттар Аустенитті болаттар	В.2.1.4
В.2-9			
В.2-10			
В.2-11	Аустенитті болаттар топтары	Аустенитті болаттар	В.2.1.5

[a] Стандартталған фитингтер үшін (үш тармақтар, ұластырғыш, иін және қақпақша) T_R қолданбалы материал немесе бұйым формасы ретінде В.2.2-В.2.6 кестелерінен алынуы мүмкін. Фитингтің бақылау қалыңдығы *eB* бақылау қалыңдығына құбырдың жанасу қалыңдығы тең ретінде қаралуы қажет.

ЕСКЕРТПЕ Аутенитті-ферритті болаттарға қойылатын талаптар тек В.2.2 (2 әдіс) көрсетілген.

Егер ені 5 мм кем емес үлгілер алу мүмкін болмаса материалды сынақтан өткізу қажеттілігі міндетті емес. Номиналды қалыңдығы 6,3 мм кемірек құбырлар сынауға ұшырамайды.

T_R есептік бақылау температурасының мәні В.2-12 Кестесінде көрсетілген T_M металл температурасы, T_S температураны реттеу мәні көмегімен есептеледі.

В.2.2.2 Ферритті болаттар

В.2-2-В2.5 кестелерінде - 10 °С төмен температурасы кезінде соққы ерекшелігі белгіленген материалдар бойынша үйлестірілген Еуропалық стандарттардан алынған ферритті болаттар көрсетілген.

Кестеде көрсетілген T_R мәні KV = 27 Дж үшін T_{KV} соққыға арналған сынақ температурасына негізделген.

В.2-2 кестесі- Тілімше және жолақтарға арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Тілімше және жолақтар								
№ D.2-1 кестесінде келісілген	Еуропалық стандарт EN	Дәрежесі	Материал №	Ең жоғары қадағаланылатын қалыңдығы e_B, мм		Есептік қадағаланылатын температурасы T_R, °С	CENISO/TR 15608:2000 материалдар бойынша топтар	Ескертпе
				AW	PWHT			
1	10028-2:2009	P235GH	1,0345	35	90	- 20	1.1	
2		P265GH	1,0425	35	75			
3		P295GH	1,0481	35	65		1.2	
4		P355GH	1,0473	35	55			
29	10028-3:2009	P275NH	1,0487	35	75	- 20	1.1	
30		P275NL1	1,0488	35	75	- 40		
31		P275NL2	1,1104	35	90	- 50		
32		P355N	1,0562	35	55	- 20	1.2	
33		P355NH	1,0565	35	55	- 20		
34		P355NL1	1,0566	35	55	- 40		
35		P355NL2	1,1106	35	55	- 50		
39	10028-4:2009	11MnNi5-3	1,6212	35	50	- 60	9.1	
40		13MnNi6-3	1,6217	35	50	- 60		
41		15NiMn6	1,6228	35	50	- 80		
50	10028-5:2009	P355M	1,8821	30	-	- 20	1.2	[a]
51		P355ML1	1,8832	35	-	- 40		[a]
52		P355ML2	1,8833	35	-	- 50		[a]
53		P420M	1,8824	35	-	- 20	2.1	[a]
54		P420ML1	1,8835	35	-	- 40		[a]
55		P420ML2	1,8828	35	-	- 50		[a]
59	10028-6:2009	P355Q	1,8866	35	60	- 20	1.2	
60		P355QH	1,8867	35	60	- 20		
61		P355QL1	1,8868	35	60	- 40		
62		P355QL2	1,8869	35	60	- 60	3.1	

[a] ТМСР болаты дәнекерлеуден кейін өңделмеуі қажет

В.2-3 кестесі – Жіксіз және дәнекерленген құбырларға арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Жіксіз және дәнекерленген құбырлар								
№ D.2-1 кестесінде келісілген	Еуропалық стандарт EN	Дәрежесі	Материал №	Ең жоғары қадағаланылатын қалыңдығы e_B, мм		Есептік қадағаланылатын температурасы T_R, °C	CEN ISO/TR 15608:2000 материалдар бойынша топтар	Ескертпе
				AW	PWHT			
231	10216-3:2002+A1:2004	P275NL1	1,0488	35	75	- 40	1.1	
232		P275NL2	1,1104	35	75	- 50		
233		P355N	1,0562	35	55	- 20	1.2	
234		P355NH	1,0565	35	55	- 20		
235		P355NL1	1,0566	35	55	- 40		
236		P355NL2	1,1106	35	55	- 50		
248	10216-4:2002+A1:2004	P215NL	1,0451	10	10	- 40	1.1	[a]
249		P255QL	1,0452	35	40	- 50		
250		P265NL	1,0453	25	25	- 40		
251		26CrMo4-2	1,7219	15	40	- 60	5.1	
252		11MnNi5-3	1,6212	35	40	- 60	9.1	
253		13MnNi6-3	1,6217	35	40	- 60	9.1	
306	10217-3:2002+A1:2005	P275NL1	1,0488	35	40	- 40	1.1	
307		P275NL2	1,1104	35	40	- 50		
308		P355N	1,0562	35	40	- 20	1.2	
309		P355NH	1,0565	35	40	- 20		
310		P355NL1	1,0566	35	40	- 40		
311		P355NL2	1,1106	35	40	- 50		
316	10217-4:2002+A1:2005	P215NL	1,0451	10	10	- 40	1.1	[a]
317		P265NL	1,0453	16	16	- 40	1.1	[a]
321	10217-6:2002+A1:2005	P215NL	1,0451	10	10	- 40	1.1	[a]
322		P265NL	1,0453	25	25	- 40	1.1	[a]

[a] Материалдар бойынша еуропалық стандарттарда және сәйкес құрауыштер бойынша еуропалық стандарттарда қабырға қалыңдығы бойынша қалыңдық шектеулерінің нәтижелері .

В.2-4 кестесі- Шыбықтарға арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Шыбықтар								
№ D.2-1 кестесінде келісілген	Европалық стандарт EN	Дәрежесі	Материал №	Ең жоғары қадағаланылатын қалыңдығы e_B, мм		Есептік қадағаланылатын температурасы T_R, °С	CENISO/TR 15608:2000 материалдар бойынша топтар	Ескертпе
				AW	PWHT			
147	10273:2007	P275NH	1,0487	35	75	- 20	1.1	
148		P355NH	1,0565	35	55		1.2	
150		P355QH	1,8867	35	55		1.2	

В.2-5 кестесі – Сомтемірлерге арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Сомтемірлер								
№ D.2-1 кестесінде келісілген	Европалық стандарт EN	Дәрежесі	Материал №	Ең жоғары қадағаланылатын қалыңдығы e_B, мм		Есептік қадағаланылатын температурасы T_R, °С	CENISO/TR 15608:2000 материалдар бойынша топтар	Ескертпе
				AW	PWHT			
367	10222-3:1998	13MnNi6-3	1,6217	35	70	- 60	9.1	
369		15NiMn6	1,6228	35	50	- 80	9.1	
378	10222-4:1998+A1:2001	P285QH	1,0478	35	85	- 20	1.2	
380		P355QH1	1,0571	35	60	- 20	1.2	
382		P420QH	1,8936	35	50	- 20	3.1	

В.2.2.3 Ni (Ni > 1,5 %) мөлшерімен болат қорытпасы

В.2-6 кестесінде материалдар бойынша үйлестірілген еуропалық стандарттардан алынған 5 % дейінгі никель мөлшері бар болаттардың тізімі көрсетілген.

В.2-7 кестесінде материалдар бойынша үйлестірілген еуропалық стандарттардан алынған 9 % дейінгі никель мөлшері бар болаттардың тізімі көрсетілген.

Кестеде көрсетілген T_R мәні KV = 27 Дж үшін T_{KV} соққыға арналған сынақ температурасына негізделген.

В.2-6 кестесі- 1,5 % < Ni ≤ 5 % қоспалы болаттарға арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін қойылатын жалпы талаптар

Ni –қоспалы болаттар 1,5 % < Ni [a] ≤ 5 %								
№ D.2-1 кестесінде келісілген	Еуропалық стандарт EN	Дәрежесі	Материал №	Ең жоғары қадағаланылатын қалыңдығы e_B, мм		Есептік қадағаланылатын температурасы T_R, °C	CENISO/TR 15608:2000 материалдар бойынша топтар	Ескертпе
				AW	PWHT			
Тілімшелер және жолақтар								
42	10028-4:2009	12Ni14	1,5637	35	80	- 100	9.2	[b]
43		X12Ni5	1,5680	35	80	- 120		
Жіксіз құбырлар								
254	10216-4:2002 + A1:2004	12Ni14	1,5637	25		- 100	9.2	[b]
255		12Ni14		35	40	- 90		[b]
256		X12Ni5	1,5680	25		- 120		
257		X12Ni5		35	40	- 110		
Сомтемірлер								
370	10222-3:1998	12Ni14	1,5637	35		- 100	9.2	[b]
371		12Ni14		35	50			[b]
372		12Ni14		35	70			[b]
373		X12Ni5	1,5680	35		-120		
374		X12Ni5		35	50			

[a] Никель мөлшері номиналды болып табылады.

[b] 105 °C температурасы кезінде (мысалы этиленді қолдану) 27 Дж соққы энергиясы кепілдендірілуі қажет.

ЕСКЕРТПЕ Материал бойынша еуропалық стандарттардағы қабырға қалыңдығын шектеу бойынша нәтижелер.

В.2-7 кестесі- 9 % Ni мөлшері бар қоспалы болаттардан жасалған сомтемірге арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

9 % Ni мөлшері бар қоспалы болаттар [a]								
№ D.2-1 кестесінде келісілген	Европалық стандарт EN	Дәрежесі	Материал №	Ең жоғары қадағаланылатын қалыңдығы e_B, мм		Есептік қадағаланылатын температурасы T_R, °С	CENISO/TR 15608:2000 материалдар бойынша топтар	Ескертпе
				AW	PWHT			
Тілімшелер және жолақтар								
44	10028-4:2009	X8Ni9	1,5662	- [b]		- 196	9.3	
48		X7Ni9	1,5663					
Жіксіз құбыр								
258	10216-4:2002 + A1:2004	X10Ni9	1,5682	- [b]		- 196	9.3	
Сомтемір								
375	10222-3:1998	X8Ni9	1,5662	- [b]		- 196	9.3	

[a] Никел мөлшері номиналды болып табылады

[b] Материалдарға арналған үйлестірілген еуропалық стандарттарға сәйкес ең жоғары қалыңдық үшін пайдаланылуы мүмкін материалдар.

В.2.2.4 Бұрамалар және бұрандалар

В.2-8 Кестесінде көрсетілген басқа бұрамалар және бұрандалар үшін көрсетілген соққы энергиясы $T_M \geq$ - 10 °С үшін $T_{KV} = RT$ кезінде кемінде 40 Дж қажет етіледі.

Егер - 10 °С қарағанда T_M төмен болса, көрсетілген соққы энергиясы $T_{KV} \leq T_M$ кезінде 40 Дж кем емес қажет етіледі.

В.2-9 және В.2-10 кестелерде көрсетілген аустенитті тот баспайтын болаттардан жасалған бұрамаларға арналған материалдардан басқа, есептік температурасы - 160 °С төмен бұрамалар үшін - 196 °С температурасы кезінде материалды сынау қажет.

В.2-8 кестесі - $T_м \geq$ - 10 °С кезінде бұрамалар және бұрандаларға арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Еуропалық стандарт	Материал түрі [a]	Қалыңдығын шектеу	$T_м \geq$ - 10 °С үшін *KV* соққысын сынау	Сынау температурасы / мәні
EN 10269:1999 +A1:2006	Барлық болаттар	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 4 кесте	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 4 кесте
EN ISO 898-1:2009	5,6	M = < 39	M ≥16	+ 20 °С / 40 Дж
	8,8	M = < 39	M ≥16	+ 20 °С / 52 Дж
EN 20898-2:1993	5	M = < 39	-	-
	8	M = < 39	-	-

[a] Бастапқы мастериал EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес болуы қажет.

В.2-9 кестесі - EN 10269:1999 +A1:2006 бұрамаларға арналған материалдар, бұрамалар және бұрандалар үшін сомтемірлерге арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Материал түрі	Қалыңдығын шектеу	Соққыға сынақ	$T_м$	Ескертпе
1,4307, 1,4301, 1,4303, 1,4404, 1,4401, 1,4948, 1,4919, 1,4941, 1,4980[a]	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 4 кестесі	- 196 °С	Диаметрін немесе > 20 мм қалыңдығын тексеру қажет.
1,4429, 1,4910	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 4 кестесі	- 273 °С	Диаметрін немесе > 20 мм қалыңдығын тексеру қажет.
1,5523, 1,1133, 1,6563	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	- 20 °С	-
1,7218	$d \leq$ 60 мм	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	- 60 °С	-
	60 < $d \leq$ 100 мм		- 50 °С	-
1,6582, 1,6580, 1,7225	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	- 40 °С	-

В.2-9 кестесі *(жалғасы)*

Материал түрі	Қалыңдығын шектеу	Соққыға сынақ	$T_м$	Ескертпе
1,5680	$d \leq 45$ мм	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	- 120 °C	-
	$45 < d \leq 75$ мм		- 110 °C	
1,5662	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесі	- 196 °C	-

[a] – 273 °C температурасын пайдалану кезінде EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес, 7 кестесіне сәйкес – 196 °C кезінде тексеру сынағын жүргізу қажет етіледі.

В.2-10 кестесі – Бұрамалар және бұрандалар, сомтемірлерге арналған қадағаланатын қалыңдықпен морт сынуды болдырмау үшін жалпы талаптар

Стандарт	Материал түрі [a]		Қалыңдық шектері	$T_м$	Соққыға арналған сынақ
EN ISO 3506–1:1997	A2, A3	50	M ≤ 39	- 196 °C	-
		70	M ≤ 24		
EN ISO 3506–1:1997	A4, A5	50	M ≤ 39	- 60 °C [b]	-
		70	M ≤ 24		
EN ISO 3506–2:1997	A2, A3, A4, A5	50	M ≤ 39	- 196 °C	-
		70	M ≤ 24		

[a] – Бастапқы материал EN 10269:1999 +A1:2006 сәйкес болуы қажет.
[b] – 196 °C жіктер үшін

В.2.2.5 Аустенитті тот баспайтын болаттар үшін ең аз минимальды металдың температурасы

Аустенитті тот баспайтын болаттар В.2-11 кестесіне сәйкес T_M температурасына дейін соққы сынағысыз қолданылуы мүмкін, тек сынақ жүргізуді қажет етуі әсері жағдайынан басқа, мысалы EN 10028-7:2007 бойынша стандартты материалдар, бөлме температурасы кезінде, ал 20 мм жоғары кезде криогенді температураны қолданып (EN 10028-7:2007 сәйкес - 75 °C төмен) соққылық сынақты қажет етеді.

В.2-11 кестесі-Аустенитті тот баспайтын болаттар және оның ең аз минимальды металдың температурасы T_M

Материал	Материал саны	T_M, °C
X1NiCrMoCu 31-27-4	1,4563	- 273
X1CrNiMoN 25-22-2	1,4466	
X1CrNi 25-21	1,4335	
X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	
X2CrNiMoN 17-11-2	1,4406	

В.2-11 кестесі *(жалғасы)*

Материал	Материал саны	T_M, °С
X2CrNiMoN 18-12-4	1,4434	- 273
X2CrNiMo 18-15-4	1,4438	
X2CrNiN 18-10	1,4311	
X2CrNiMo 18-14-3	1,4435	
X2CrNi 19-11	1,4306	
X6CrNiTi 18-10	1,4541	- 196
X1CrNiMoCuN 25-25-5	1,4537	
X1CrNiMoCuN 25-20-7	1,4529	
X1CrNiMoCuN 20-18-7	1,4547	
X1NiCrMoCu 25-20-5	1,4539	
X2CrNiMoN 17-13-5	1,4439	
X6CrNiMoTi 17-12-2	1,4571	
X3CrNiMo 17-13-3	1,4436	
X6CrNiMoNb 17-12-2	1,4580	
X2CrNiMo 17-12-3	1,4432	
X5CrNiMo 17-12-2	1,4401	
X2CrNiMo 17-12-2	1,4404	
X6CrNiNb 18-10	1,4550	
X5CrNi 18-10	1,4301	
X2CrNi 18-9	1,4307	
GX5CrNi 9-10	1,4308	
GX5CrNiMo 19-11-2	1,4408	
GX2NiCrMo 28-20-2	1,4458	
GX2CrNi 19-11	1,4309	
GX2CrNiMo 19-11-2	1,4409	

Егер есептік температура -105 °С төмен болса, аустенитті тот баспайтын болаттар үшін металдың дәнекерленген жігі аймағы және термиялық әсері EN 13480-4:2012 қосымша талаптарына жауап беруі қажет.

В.2.2.6 Температураны түзету

T_S В.2-12 кестесінде берілген жағдай кезінде пайдалануға болатын температураны түзету үшін мөлшері болып табылады.

В.2-12 кестесі Температураны түзету үшін пайдаланатын T_s мөлшері

Жағдайы	Максималды рұқсат етілетін есептік күшке негізгі тізбекті күшті шақыратын қысымға қатыстылығы			Тізбекті күш[a]
	> 75 %	> 50 % ≤ 75 %	≤ 50 %	≤ 50 N/мм^2
Дәнекерленбеген немесе дәнекерлеуден кейінгі жағдай[a]	0 °C	+10 °C	+ 25 °C	+50 °C
Дәнекерлеуден кейінгі жағдай және тірек қалыңдығы < 30	0 °C	0 °C	0 °C	+40 °C

[a] Тізбекті күш ішкі және сыртқы қысымды және өзінің күшін есепке алуы қажет, қабырға және жылу алмастырғыштар үшін сондай-ақ жылу алмастырғыштардың қозғалмалы тіректің жылжуын шектеуді ескеру қажет.

[b] Сондай-ақ жабдықтар үшін барлық ұштары және уақытша дәнекерленбеген қосындылар алдымен ыдыс құрама бөлшектеріне дәнекерлеуге қолданылады және осы құрастыру құрама бөлшектері дәнекерлеуден кейін араларын дәнекерлеу көмегімен жабдықтарды құрастыру алдында жылу өңдеу дәнекерлеуден өтеді, бірақ барлық негізгі жіктер дәнекерлеуден кейін соңында жылу өңдеуден өтпейді.

В.2.3 2 Әдіс

В.2.3.1 Жалпы ережелер

2 Әдіс ферритті болаттар (C, CMn және ұсақ түйіршікті) және ≤ 500 N/мм^2 минимальды тұрақсыздық шегі көрсетілген Ni от 1,5 % мөлшерлі қоспалы болаттар және ≤ 550 N/мм^2 минимальды тұрақсыздық шегі көрсетілген аустенитті-ферритті болаттар үшін В.2-1 кестесі рәсіміне балама беріледі. Осы 2 әдіс механикалық қирату негізінде [17, 18] осы болаттарда морт сынуды болдырмауға арналған талаптарды анықтау үшін пайдалануы мүмкін және 1 әдіс бойынша алынған мәнен қарағанда төмен есептік бақылау температурасы T_R кезінде пайдалануы мүмкін. Осы рәсімде есептік бастапқы температура T_R соққыға T_{KV} арналған сынақ температурасына тең емес. Диаграммаларда бақылау қалыңдығы деңгейі және күшіне байланысты T_R және T_{KV} арасындағы қатынас көрсетілген. Айырмашылық тек дәненекерлеуден (AW) және термиялық өңдеуден (PWHT) кейінгі жағдай үшін қалыпқа келтіріледі. Осы әдіс болатты термомеханикалық жұқартуға қолданылмайды.

Құрастыру бөлшектері үшін қадағалау қалыңдығы В.4-1 кестесінде анықталған.

Дәнекерленген жіктің бастапқы материалы және HAZ соққыға арналған сынақ температурасы T_{KV} кезінде KV соққы энергиясын қанағаттандыруы қажет. В.2-13 және В.2.14 кестелерінде соққыға арналған сынақ температурасын T_{KV} немесе есептік тірек температурасын T_R анықтау үшін

қандай қажетті суретті пайдалану көрсетілген. Дәнекерленген жікке арналған соққы энергиясына талаптар минимальды белгіленген материалдық тұрақсыздық шегіне негізделуі қажет.

Егер 27 Дж орнына KV 40 Дж соққы энергиясы талаптары пайдаланылса, онда соққыға арналған сынақ температурасы T_{KV} 10 °С көтерілуі мүмкін немесе T_R 10 °С төмендеуі мүмкін.

В.2-1 және В.2-11 суреттерінде көрсетілген беріктік және қалыңдық деңгейі арасындағы интерполяциялық сызық рұқсат етіледі. Келесі жоғарырақ дәрежедегі қабырға беріктігі және қалыңдығы баламалы пайдалануы мүмкін. T_{KV} сынақ температурасы сол талаптар үшін рұқсат етіледі.

В.2-1 және В.2-3 суреттеріндегі нүктелі сызық T_{KV} кезінде KV 40 Дж соққыға арналған кепілдендірілген беріктігі кезінде 110 мм шейін қабырға қалыңдығына қолданылады.

В.2-12 кестесінде келтірілген температураны реттеу сондай-ақ 2 әдіскеде қолданылады. Номограммаларда көрсетілген температуралық аралық үшін экстраполяция рұқсат етілмейді.

В.2-13 кестесі – Көміртекті, көміртекті-марганец ұсақ түйіршікті болаттар және Ni мөлшері 3,0 % қарағанда төмен қоспалы болаттарға арналған соққы энергиясына талаптар

Базалық материалдың көрсетілген минимальды тұрақсыздық шегі, N/мм^2	Қажет етілетін соққы энергиясы KV (10×10 мм көлемді сынақ үлгісінде), Дж	қажетті T_{KV} айқындаушы, сурет	
		дәнекерленбеген немесе термиялық өңдеуден кейінгі	дәнекерлеуден кейінгі
$R_e \leq 265$	27	В.2-1	В.2-2
$R_e \leq 355$	27	В.2-3	В.2-4
$R_e \leq 460$	40	В.2-5	В.2-6
$R_e \leq 500$	40	В.2-7	В.2-8
ЕСКЕРТПЕ В.2-1 және В.2-3 нүктелі сызықтар тек KV = 40 Дж үшін қолданылуы қажет.			

В.2-14 кестесі- Аустенитті –ферритті тот баспайтын болаттар арналған соққы энергиясына талаптар

Базалық материалдың көрсетілген минимальды тұрақсыздық шегі, N/мм^2	Қажет етілетін соққы энергиясы KV (10×10 мм көлемді сынақ үлгісінде), Дж	Барлық қолданулар үшін қажетті T_{KV} айқындаушы, сурет
		В.2-9
$R_e \leq 465$	40	В.2-10
$R_e \leq 550$	40	В.2-11

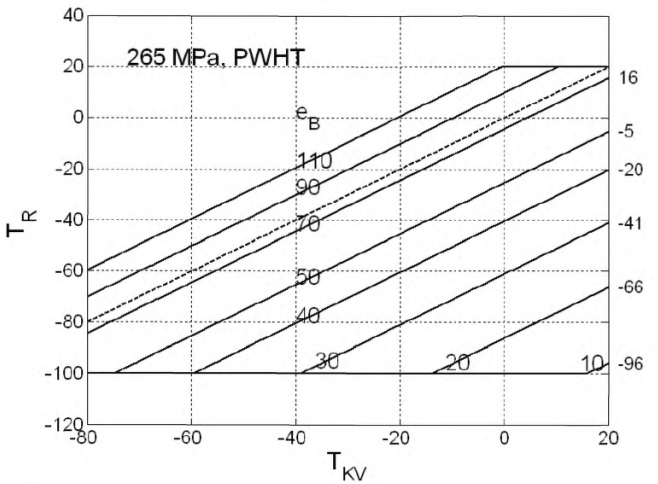
В.2.3.2 Қалыңдығы кемінде 10 мм материал-негізі үшін рәсімдер

T_R және T_{KV} мәндері В.2.1-В.2-11 суреттеріне сәйкес болуы қажет. Соққы энергиясына талаптар материалға арналған тиісті талаптарда белгіленгендерге сәйкес болуы қажет.

< 10 мм қалыңдық қабырғалар үшін 10 мм үшін қисық пайдалануға болады.

Кіші өлшемді үлгілер үшін қажетті энергия В.3-1 кестесінде келтірілген.

В.2.3.3 2 Әдіс үшін номограмма



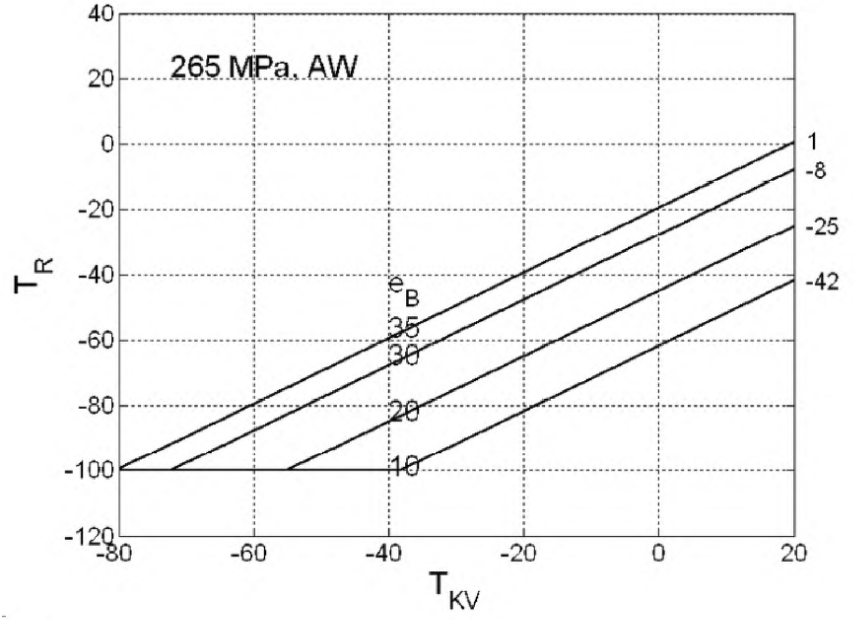
Белгі:

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-1 суреті – 2-әдіс: $R_e \leq$ 265 N/мм^2 және KV $\geq$ 27 Дж үшін дәнекерлеуден кейін (PWHT) жылумен өңдеуден кейінгі жағдай үшін соққыға арналғанесептік тірек температурасы және сынақ температурасы. Нүктелі сызық тек KV = 40 Дж үшін және 75 мм ден 110 мм дейін қоса қалыңдық үшін қолданылуы мүмкін.



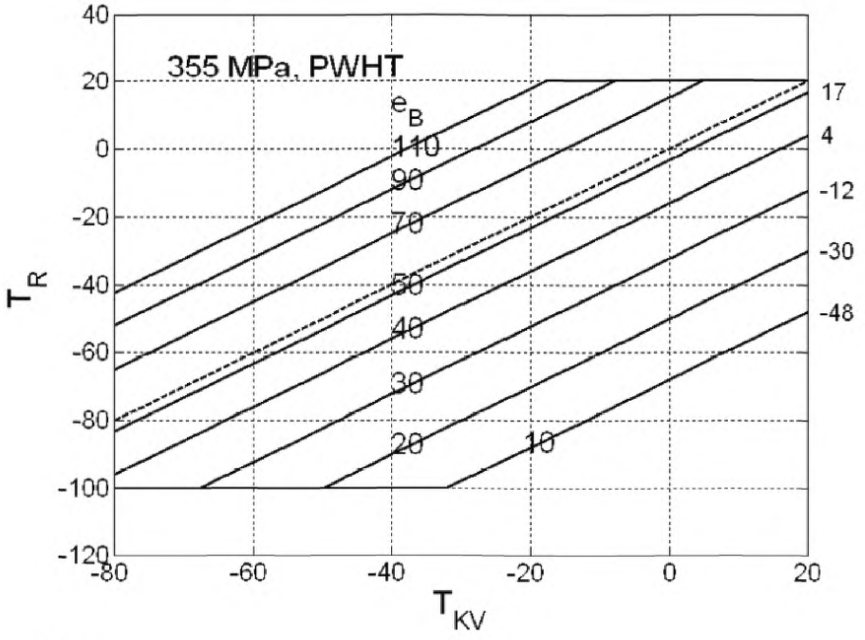
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-2 сурет – 2-әдіс: $R_e \leq$ 265 N/мм^2 және KV $\geq$ 27 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі (AW)жағдай үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



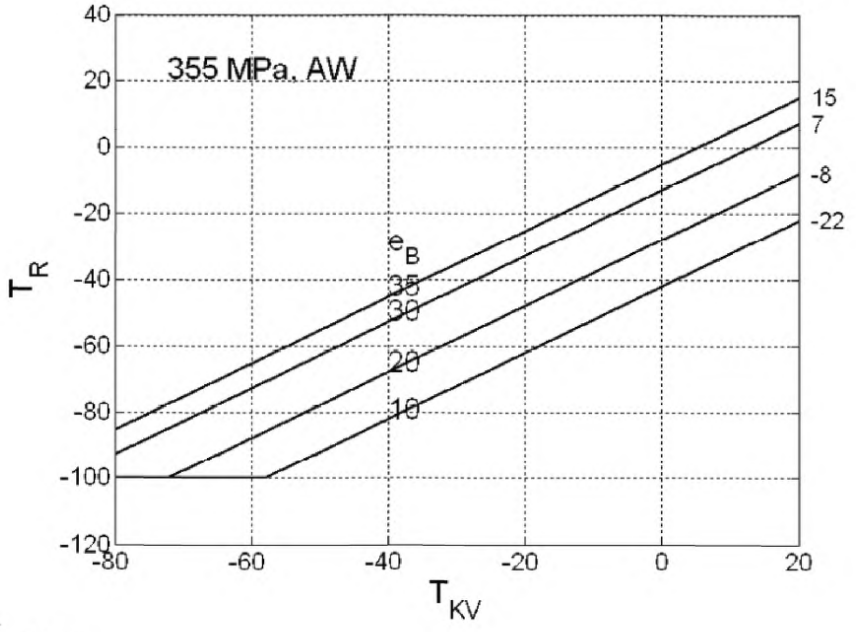
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-3 сурет- 2-әдіс: $R_e \leq$ 355 N/мм^2 және KV $\geq$ 27 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі (PWHT) термиялық өңдеуден кейінгі жағдай үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы. Нүктелі сызық тек KV = 40 Дж үшін және 55 мм ден 110 мм дейін қоса қалыңдық үшін қолданылуы мүмкін



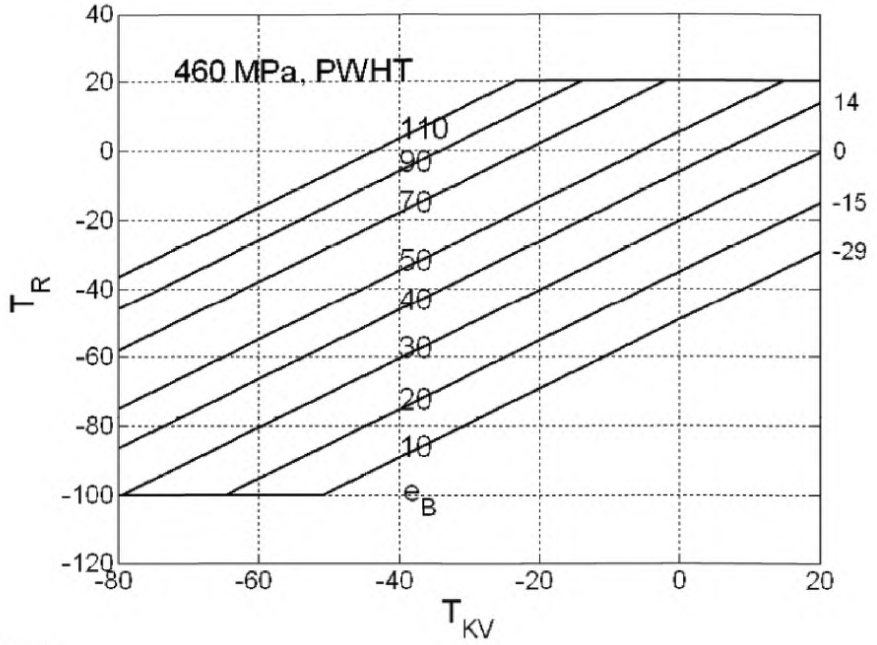
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-4 суреті – 2-әдіс: $R_e \leq 355$ N/мм^2 және KV ≥ 27 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі жағдай (AW) үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



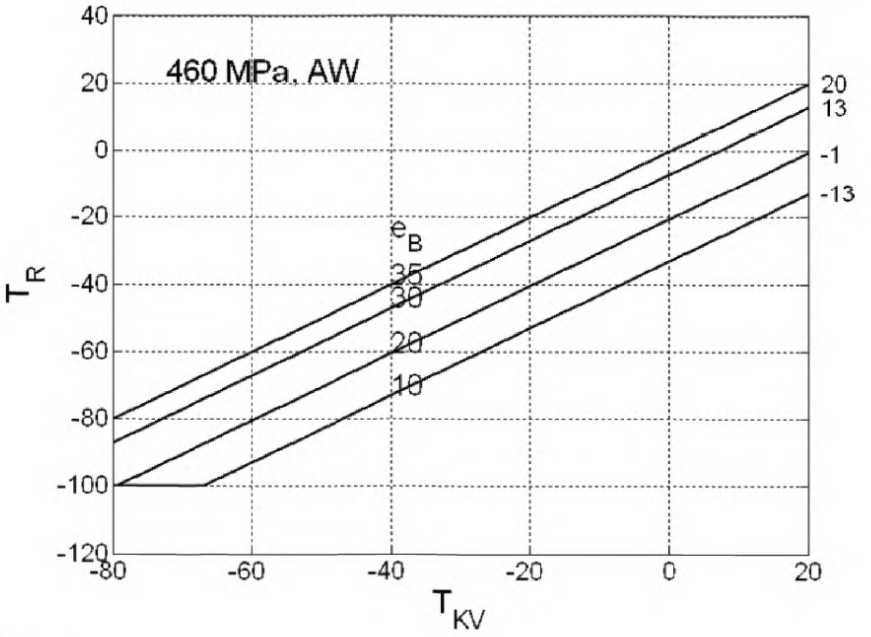
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-5 суреті – 2 -әдіс: $R_e \leq$ 460 N/мм^2 және KV $\geq$ 40 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі термиялық өңдеуден кейінгі жағдай (PWHT) үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



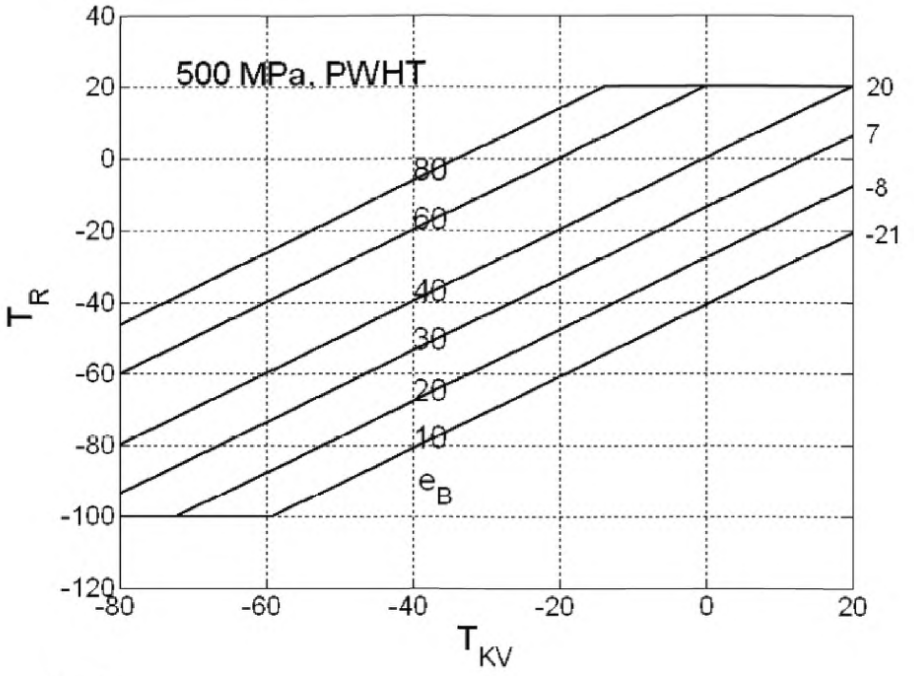
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-6 суреті- 2-әдіс: $R_e \leq$ 460 N/мм^2 және KV $\geq$ 40 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі жағдай (AW) үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



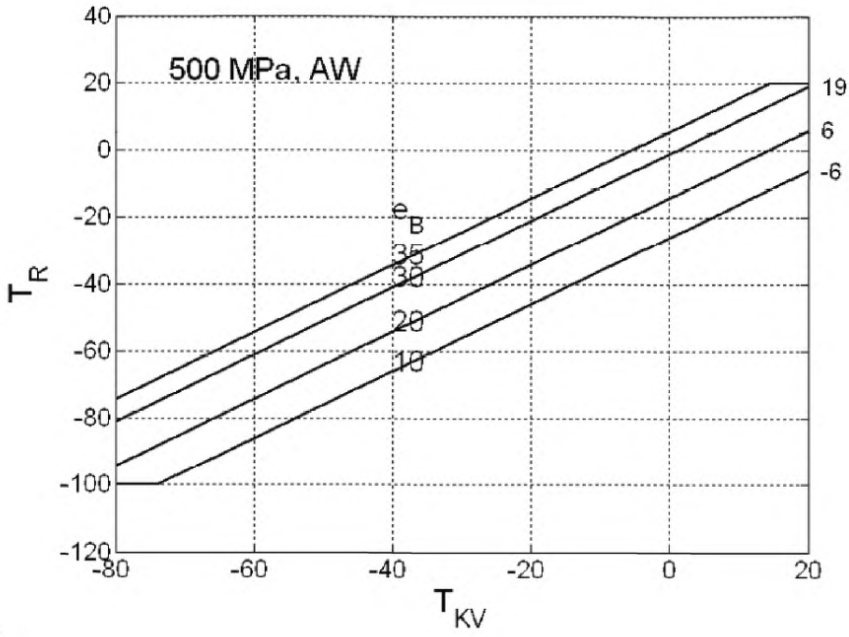
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-7 суреті- 2-әдіс: $R_e \leq$ 500 N/мм^2 және KV $\geq$ 40 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі термиялық өңдеуден кейінгі жағдай (PWHT) үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



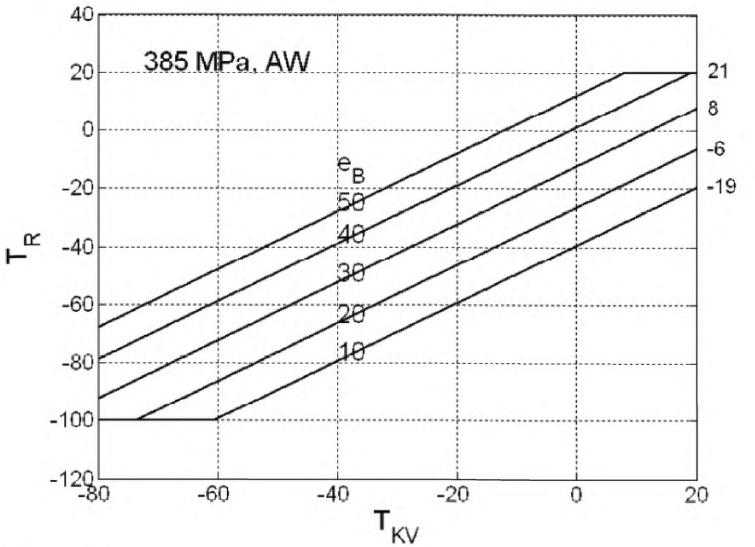
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-8 суреті- 2-әдіс: $R_e \leq$ 500 N/мм^2 және KV $\geq$ 40 Дж үшін дәнекерлеуден кейінгі жағдай (AW) үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



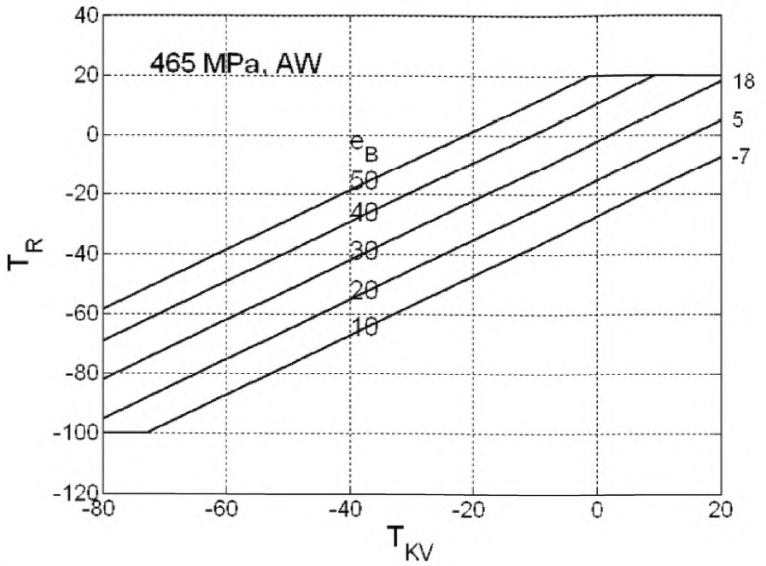
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-9 суреті – 2-әдіс: $e_B \leq$ 50 мм, R_e = 385 N/мм^2 және KV ≥ 40 Дж үшін аустенитті-ферритті болаттар үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



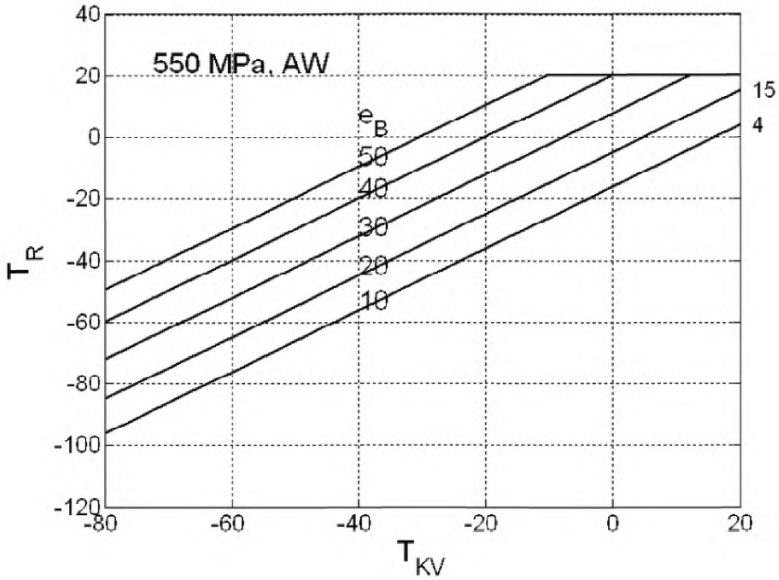
Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-10 суреті – 2-әдіс: $e_B \leq 50$ мм, $R_e = 465$ N/мм^2 және KV ≥ 40 Дж үшін аустенитті-ферритті болаттар үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы



Белгі

T_R – Есептік тірек температурасы

T_{KV} – Соққыға арналған материалды сынау температурасы

e_B - Қалыңдық (мм)

В.2-11 суреті – 2-әдіс: $e_B \leq 50$ мм, $R_e \leq 550$ N/мм^2 және KV ≥ 40 Дж үшін аустенитті-ферритті болаттар үшін соққыға арналған есептік тірек температурасы және сынақ температурасы

В.2.4 3-әдіс– Қирату механикасын сараптау

В.2.4.1 Қирату механикасын сараптау олардың келесілер үшін арналғаны бойынша анықталған құбыр жүйесіне қолайлығын айқындау үшін өндірушімен негізге алынуы мүмкін:

a) қазіргі уақытта материалдарға арналған Еуропалық стандарттармен қамтылмаған материалдар;

b) төмен температура кезінде қолдану үшін 1 және 2 әдістері талаптарында қанағаттандыра алмайтын жағдайларда;

c) егер EN 13445-5:2009 белгіленген қиратпайтын сынақтар үшін сақтау белгілері шегінен тыс тұрған кемшіліктер табылғанда;

d) егер төмен температура талаптарымен рұқсат етілетін қалыңдығы үлкен материалдарды пайдалану ұсынылса.

ЕСКЕРТПЕ Механикалық қирату сараптамасы бойынша басшылық Библиография тізілген [5] – [10] басылымдарда келтірілген.

Ондай сараптама В.2.3.2 – В.2.3.5 кестелерінің талаптарына сәйкес жүргізілуі қажет.

В.2.4.2 Жарылу беріктігі сипаттамасы дәнекерленген жігі орталық сызығы және бастапқы материал бойынша кесілген толық қалыңдық бойынша алынған қисық үлгілерді пайдалана отырып қирату тұтқырлығы сынақ әдісіне немесе қалыңдығы бағытының орналасуы қалыңдық бағытының орналасуы, шаршаған жарықтардың созылуына арналған тығыз үлгілерді баламалы сынауға сәйкес алынуы қажет.Әрі қарай сонымен бірге ысыту әсеріне ұшырайтын жерлерді сынау үшін үлгілерді іріктеуді белгілеу қажет, әсіресе егер пайдалану барысында шаршаған және қандай да бір басқада жарықтардың ұлғайу механизмі маңызды.

Егер HAZ сынағы белгіленсе, онда сынақтан кейін кеудің орналасуы және металлургиялық секциялауды жеке ескеру қажет.

В.2.4.3 1 немесе 2 әдістердің төмен температурасына талаптармен қамтылған материалдар үшін қиратудың толеранттық деңгейіне ұқсастықты орната отырып алуға балады: жарылу беріктігіне талаптар, ақау тірек мөлшерімен [9] сияқты бағалау рәсімін пайдалану кезінде анықтау, өндірушімен (мысалы, жалпы ұзындығы 10 мм тең тесіп өтетін тесік немесе тереңдігі алты есе асатын, ширек қалыңдық ұзындығы тереңдетілген, беткі жарығы) анықтау, қалдық кернеумен расталған кернеу шоғырлану аймағындағы ақау үшін гидравликалық сынақ жағдайына қатысты баламалы кернеуді (емесе ақауды) енгізу, дәнекерлеуден кейінгі жағдайдағы құрауышер үшін қоршаған температурасы кезіндегі материал – тірегі баламалы тұрақсыздық шегі немесе дәнекерлеуден кейінгі жылумен өңдеуден өткен құрауыштер үшін 30 % пластикалық ақау

В.2.4.4 Егер ақаудың дәл көлемін жіберетін сынақты бұзбайтын әдістерді ыдыстың сындық жерінің қиын жағдайы туралы ақпаратпен бірге осы мәндерді қолданса, 1 немесе 2 әдістерде белгіленгенге қарағанда соққы жабысқақтықтың дәлірек талабын орнату үшін тиісті қиратуды бағалау рәсімдерін қолдану қажет.

В.2.4.5 1 немесе 2 әдістер үшін төмен температура талаптарына жататын, бірақ Шарпи бойынша соққы энергиясы мүмкін емес материалдар үшін, жарылу беріктігі және тексеру талаптары туралы берілетін мәліметтерді пайдаланатын нақты тағайындауларға сәйкес бағалау талаптарын орындау осы қолану жүйесіне арналған құбыр жүйесі тұтастығы үшін анықтау баламалы негізде әрекет етуі қажет.

В.3 Сынаққа жалпы талаптар

В.3.1 Жалпы талаптар

Егер соққыға арналған сынақ қажет болса, онда Шарпи бойынша V-түрінде кесілген үлгілер соққысына арналған сынақты жүргізу EN 148-1:2001 сәйкес орындалуы қажет. Соққы энергиясына талаптар материал-негізі, жерлерде, ысыту әрекетіне ұшырайтын және дәнекерленген тігістер материалдарымен орындалуы қажет.

Үлгілердің орналасу жері қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін материалдардың, бұйымдар түрін жеткізудің техникалық жағдайында көрсетілген ерекшеліктеріне сәйкес болуы қажет. Үлгілердің орналасқан жері дәнекерленіп жалғанғаны үшін EN 13480-4:2012 сәйкес болуы қажет. Аустенитті-ферритті болаттар үшін соққыға арналған сынақ үшін үлгідегі кесік қорытпа сызығы бойында орналасуы қажет.

Әрбір іріктеу үшін қажет етілетін орналасқан жері және сынақ температурасының әр қасысы үшін үш үлгіні сынау қажет. Үш үлгіден алынған орташа мән соққы энергиясының талаптарына тең болуы қажет. Тек бір үлгі төмен мәнді көрсетуі мүмкін, бірақ бұл мән қажетті соққы энергиясынан 70 % төмен болмауы қажет.

Материал – негізі үшін қажетті мәні көлденең бағытқа қатысты болуы қажет. Егер көлденең бағыттың сипаттамасын алу мүмкін болмаса, көлденең сынақтық үлгілер үшін белгіленген минимальды қажетті соққы энергиясы ≤ 460 н/мм^2 минимальды белгіленген тұрақсыздық шегімен ұсақ түйіршікті және төмен қоспалы болаттар С, CMn үшін 1,5 шамасына, егер белгіленген мән материалға арналған стандартта көрсетілмесе көбейтілуі қажет. (басқа материалдар үшін өнімге арналған стандарттан қараңыз).

В.3.2 Кіші мөлшерлі үлгілер

Егер кіші мөлшердегі Шарпи үлгісін пайдалану қажет болса, Шарпи бойынша энергия мәнін өлшеу 10 мм үлгі тірек қалыңдығына пропорционалды өзгерілуі қажет. В.3-1 кестесінде 7,5 және 5 мм қалыңдықтағы үлгілер үшін мысалдар келтірілген. Егер 6,3 мм кем қалыңдықты үлгілерді алуға болмаса, материалды соққыға сынауға болмайды.

В.3-1 кестесі. Егер материал-негізі 10 мм кемірек қалыңдығы болса, Шарпи бойынша V-үлгілі кесікпен үлгілер үшін соққыға арналған сынақтардың талаптары

Тірек мәні	Кіші көлемді үлгілер	
Үлгі геометриясы, мм		
10×10	10×7,5	10×5
Минимальды соққы энергиясы, Дж		
27	20	14
40	30	20

Балама негізде, егер артық көрінетін пропорционалды қажетті энергия мәнінің азаюына В.3-2 кестесін қолдану қажет.

В.3.3 Кесік көлемі тірек қалыңдығына тең үлгілерді алу мүмкін болмайтын құрауыштер үшін кіші мөлшерлі үлгілер

Құрауыштер ерекше үлгіде және/немесе қалыптан тыс дәнекерлеу рәсімі және Шарпи бойынша V- үлгідегі кесікпен, не 10 мм жұқа, не кескін қалыңдығы бойынша өкілі болып табылмайтын соққыға арналған сынақ үшін үлгілерінен алынған өндіріс барысында тілімше алатын жағдайда.

Осы жағдайарда толық қалыңдықтағы үлгінің мінезін өңдеу үшін соққыға арналған сынақтың төмендеу температурасы кезінде үлгінің кіші көлемі сыналуы қажет. Температураны өлшеу В.2.3-2 кестесіне сәйкес болуы қажет.

Соққыға арналған сынақ қаралатын құрауыштен алуға болатын максималды қалыңдықта орындалуы қажет.

В.3-2 кестесі. Егер кіші көлемді үлгіні үлкен қалыңдық жерінен алса, соққыға арналған сынаққа балама талаптар

Соққы энергиясы *KV*, Дж	Тірек көлемі, мм	Кіші көлемді үлгілерге талаптар		
		KV, Дж	Үлгі геометриясы, мм	Соққыға арналған температураның өзгеруі, °С
27	10×10	20 14	7,5×10 5,0×10	T_{KV} – 5 T_{KV} – 20
40	10×10	30 20	7,5×10 5,0×10	T_{KV} – 5 T_{KV} – 20
20	7,5×10	14	5,0×10	T_{KV} – 15
30	7,5×10	20	10×10	T_{KV} – 15
14	5,0×10	-	-	-
20	5,0×10	-	-	-

В.4 Дәнекерлеу жігі

В.4.1 Жалпы ережелер

Егер материалдар дәнекерлеу көмегімен жалғану қажет болса, дәнекерлеу үшін материалдар шығынын және дәнекерлеу әдістерін таңдау В.3 сәйкес сынау кезіндегі ысыту әсеріне ұшырайтын денекерленген жігі және жерлердің соққы энергиясының қажет етілетін қажетті сипаттамасын, тек EN 13480-4:2012 талаптарынан басқасын қамтамасыз етуі қажет.

Қажет етілетін соққы энергиясы қалай болғанда да материал-негізі үшін берілген соққы энергиясына тең болуы қажет. 1 және 2 әдістерінің талаптары орындалуы қажет.

В.4.2 Дәнекерлеу әдісі

Дәнекерлеу әдісі EN 13480-4:2012 сәйкес болуы қажет.

В.4.3 Дәнекерлеуді сынау үшін тілімшелер

Өндірістік дәнекерлеу үшін сынақ тілімшелары EN 13445-4:2009 талаптарына сәйкес болуы қажет.

В.5 Жоғары температура кезінде пайдалану үшін материалдар

В.5.1 Жалпы ережелер

В.5 тармағы номиналды жұмыс үшін есептік температурасы 50 °С және одан да жоғары қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін қолданылады:

- жіберілу, ағыту және процессте мүмкін жаңылу-10 °С төмен кезде материалдың температурасы;
- жіберіу және ағыту рәсімі В.5.4 тармағына сәйкес қадағаланылатын жағдайларда болады;
- қысыммен сынау үшін жағдайлар В.5.5 тармағына сәйкес орындалуы қажет.

Егер осы жағдайлардың кез-келгені орындалмаса, төмен температурамен материалдар үшін әдістерді қолдану қажет.

ЕСКЕРТПЕ Жіберу және ағыту, технологиялық процесстің бұзылуы және қысыммен сынау барысына байланысты шектеулер аустенитті тот баспайтын болаттарға қолданылмайды.

В.5.2 Материалдар

Материалдар, соның ішінде қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін дәнекерленген құрылымдар келесі амалмен Шарпи бойынша (EN ISO 148-1:2010 қараңыз) V- үлгідегі кесікпен соққыға арналған сынақ үшін стандартты үлгіге арналып өлшенген көрсетілген соққы энергиясы болуы қажет:

- ферритті болаттар үшін ≥ 27 Дж;
- 20 °С көп емес температура кезінде 8,9,3, және 10 материалдар топтарындағы болаттар үшін ≥ 40 Дж.

В.5.3 Дәнекерлеу рәсімі және сынақтық тілімшеларды бағалау

Дәнекерлеу рәсімін бағалау EN 13480-4:2012 сәйкес жүзеге асырылады.

Дәнекерленген өндірістік тілімшены сынау EN 13480-4:2012 сәйкес жүзеге асырылады.

В.5.4 Жіберу және ағыту рәсімі

Жіберу және ағыту рәсімі кезінде ферритті немесе аустенитті-ферритті болаттан жасалған қысыммен жұмыс істейтін жабдықтардың морт сынуының туындауын болдырмас үшін қысым 20 °С төмен температура кезінде ексептік қысымнан 50 % аспауы қажет.

Осы жіберу және ағыту рәсімін қараудың қажеті жоқ, егер 2 Амал

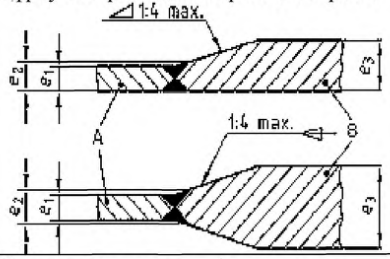
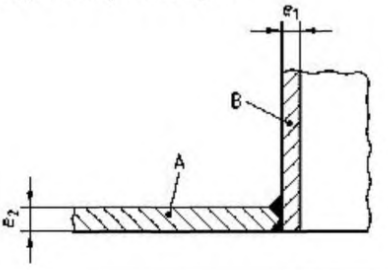
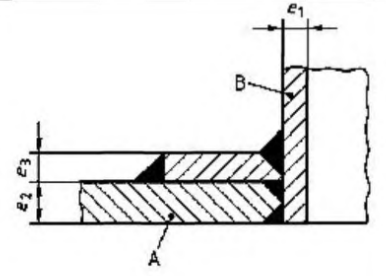
бойынша соққыға арналған белгіленген минимальды беріктік мәнін бағалау, төмен температура кезінде белгіленген қысым жіберілсе.

В.5.5 Қысыммен сынау

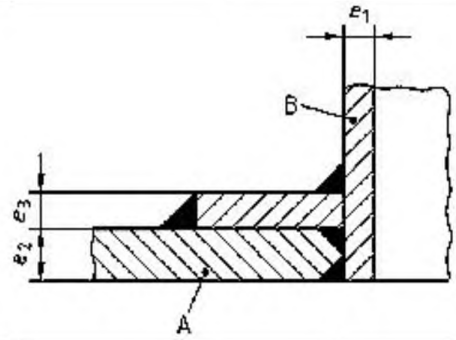
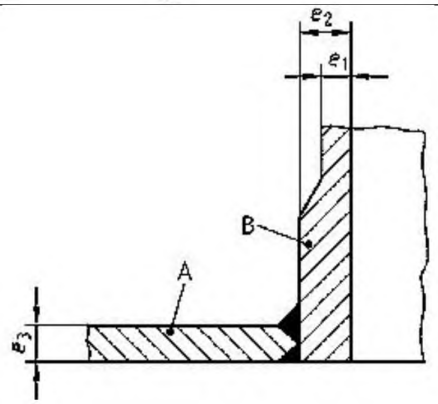
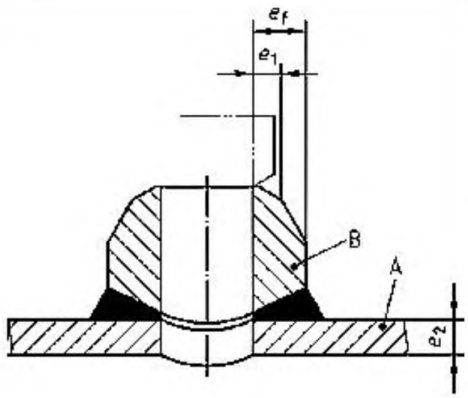
Ферритті немесе аустенитті-ферритті болаттан жасалған құбыржолдарді гидравликалық қысыммен сынау 10 °С төмен температурасы кезіндегі материалда жүргізілмеуі қажет.

Осы температураны шектеуді қараудың қажеті жоқ, егер 2 әдіс бойынша соққыға арналған белгіленген минимальды беріктік мәнін бағалау, төмен температура кезінде белгіленген қысым жіберілсе.

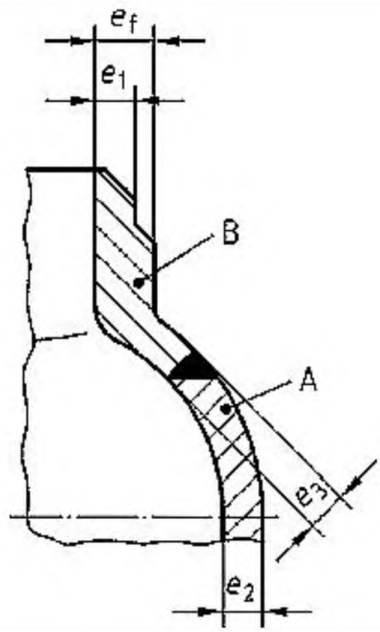
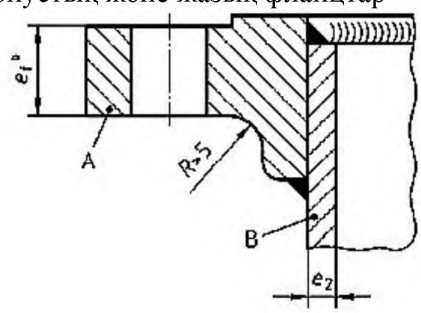
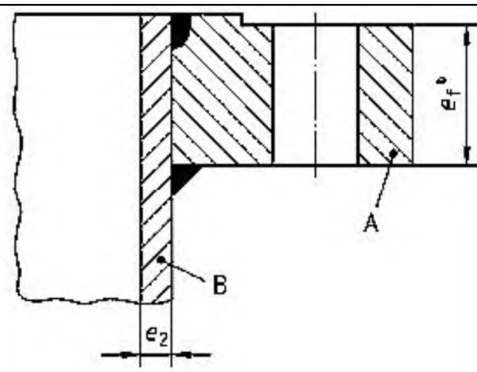
В.4.1 кестесі– Тірек қалыңдығы e_B

№	Құрылымның бөлшегі	AW немесе PWHT	Тірек қалыңдығы		
			А бөлімі	Дәнекерленген жік	В бөлімі
1	2	3	4	5	6
1	Әртүрлі қалыңдықтағы Құрауышердің дәнекерленген арасы 	AW	e_1	e_2	e_2[a] тексеру e_3[a] суреттерде В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8
		PWHT	e_1	e_2	e_3
2	Тармақтану және түтік 	AW	e_2	e_2	e_1
		PWHT	e_2	e_2	e_1
3		AW	e_2	e_2 немесе e_3, егер қалыңдықта	e_1
		PWHT	e_2	e_2 немесе e_3, егер қалыңдықта	e_1

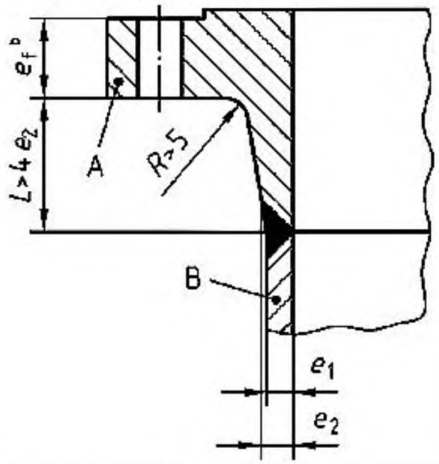
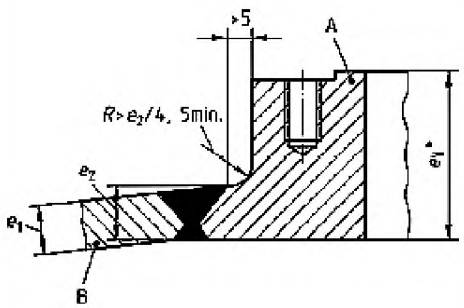
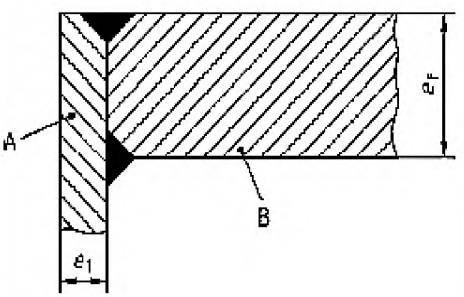
В.4-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6
4		AW	e_2	e_2 немесе e_3, егер қалыңдықта	e_1
		PWHT	e_2	e_2 немесе e_3, егер қалыңдықта	e_1
5		AW	e_3	e_2 немесе e_3, егер қалыңдықта	e_2
		PWHT	e_3	e_2 немесе e_3, егер қалыңдықта	e_2
6		AW	e_2	e_2	e_1[a] немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта
		PWHT	e_2	e_2	e_1[a] немесе $e_f/4$[a], В.2-1, В.2-3, В.2-5, В.2-7 егер қалыңдық-ты суреттерде тексеру керек болса

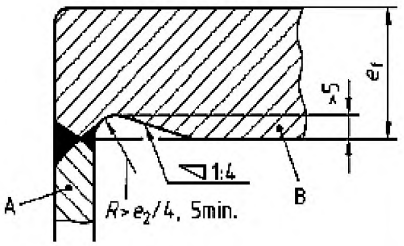
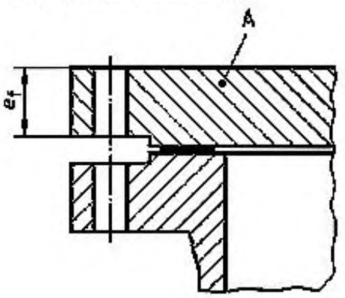
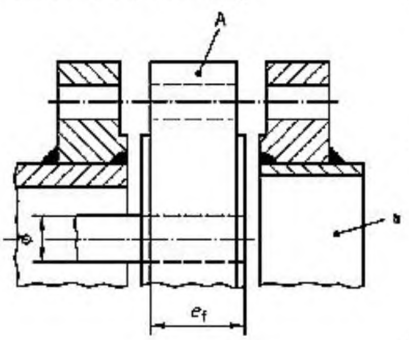
В.4-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6
7		AW	e_2	e_3	e_3 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта
		PWHT	e_2	e_3	e_3[a] немесе $e_f/4$[a], В.2-1, В.2-3, В.2-5, В.2-7 егер қалыңдықты суреттерде тексеру керек болса
8	Конустық және жазық фланцтар 	AW	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2
		PWHT	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2
9		AW	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2
		PWHT	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2

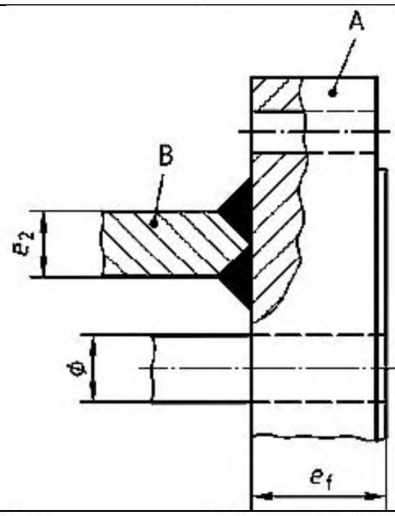
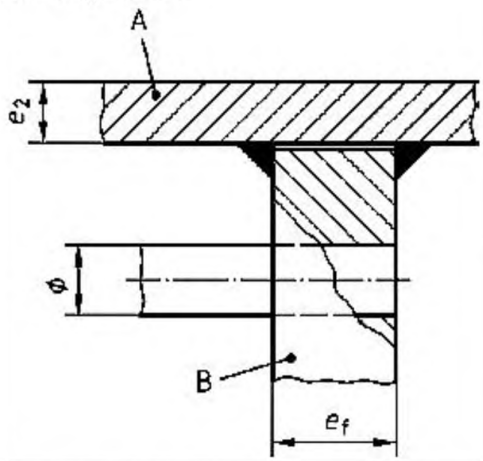
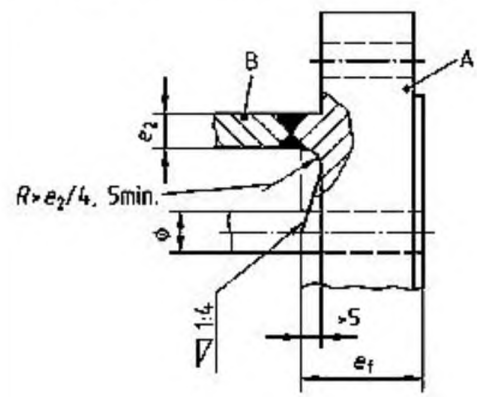
В.4-1 кестесі *(жалғасы)*

	1	2	3	4	5
10	Қапталған немесе құйма кесік қондырмалар 	AW	e_2 [a] немесе $e_f/4$ [a], B.2-2, B.2-4, B.2-6, B.2-8 суреттерінде	e_2	e_1
		PWHT	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2	e_1
11	Кебіс түріндегі фланцтар 	AW	e_2 [a] немесе $e_f/4$ [a], B.2-2, B.2-4, B.2-6, B.2-8 суреттерінде	e_2	e_1
		PWHT	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2	e_1
12	Жалпақ айақтар 	AW	e_1	e_1	$e_f/4$ немесе e_1, егер қалыңдықта
		PWHT	e_1	e_1	$e_f/4$ немесе e_1, егер қалыңдықта

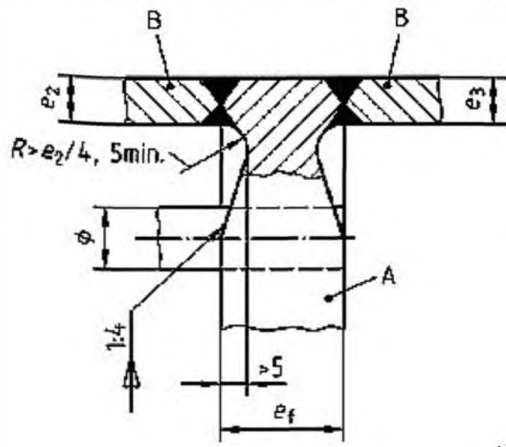
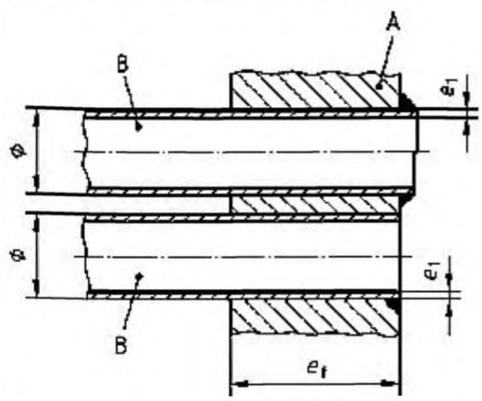
В.4-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6
13		AW	e_2	e_2	e_2 [a] немесе В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8 суреттерінде, $e_f/4$ [a] тексеру
		PWHT	e_2	e_2	e_{2u} немесе $e_f/4$, қалыңдықта
14	Қақпақтар және тығындар 	AW	$e_f/4$	-	-
		PWHT	$e_f/4$	-	-
15	Сынақтық пластинкалар 	AW	(n. a.)	(n. a.)	(n. a.)
		PWHT	$e_f/4$	(n. a.)	(n. a.)

В.4-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6
16		AW	$e_f/4$ немесе e_2, егер қалыңдықта	e_2	e_2
		PWHT	$e_f/4$ немесе e_2, егер қалыңдықта	e_2	e_2
17	Құбыр дайындауға/науаға дәнекерленген 	AW	e_2, В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8 суреттерінде $e_f/4$ тексеру	e_2	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта
		PWHT	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта	e_2	e_2 немесе $e_f/4$, егер қалыңдықта
18	Бағаналармен қапталған құбыр торы 	AW	e_2 [a] В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8 суреттерінде $e_f/4$ [a] тексеру	e_2	e_2
		PWHT	$e_f/4$ немесе e_2, егер қалыңдықта	e_2	e_2

В.4-1 Кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6
19		AW	e_2 [a] немесе e_3 [a], В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8 суреттерді егі егер қалыңдық тексерілсе $e_f/4$ [a]	e_2 (e_3)	e_2 (e_3)
		PWHT	$e_f/4$, e_2 немесе e_3, егер қалыңдық	e_2 (e_3)	e_2 (e_3)
20	Құбыр-құбыр жалпақ жалғау 	AW	(n. a.)	e_1	e_1
		PWHT	b	e_1	e_1

1 ЕСКЕРТПЕ (n.a.) «қолданылмайды» дегенді білдіреді.

2 ЕСКЕРТПЕ e_1, e_2 және e_3 суреттерде көрсетілген әр түрлі құрауышердің номиналды қалыңдығына жатады.

[1] e_f радиусы бойынша өлшенуі мүмкін, егер бұл қандайда бір артықшылық берсе.

[a] осы жағдайлардың минимальды сынақ температурасын алу қажет e_x (AW), e_y (PWHT), егер қолданылса.

[b] А тірек қалыңдығынаондай жалғаулар әсер етпейді.

[c] құйма шет жақты саптамалар үшін және R конустық фланцтар EN 1092-1:2007 көрсетілгенмен сәйкес болуы қажет.

С қосымшасы
(міндетті)

Қысыммен жұмыс істеуге арналған арналған жалатпалы бұйымдар үшін жеткізудің уақытша техникалық шарттары

С.1 Кіріспе

Әзірше қысыммен жұмыс істейтін жалатпалы болат бұйымдарға арналған Еуропалық стандарт енгізілмейтін болса, осындай бұйымдарды техникалық жеткізу шарттары үшін келесі талаптар негіз болуы қажет.

С.2 Материал-негізіне талаптар

Жалатпалы бұйымдарды дайындау үшін EN 13480-2:2012 тиісті шарттары қолданылуы қажет.

Егер С.4 тарауының b тармағында сипатталған соққыға арналған сынақтар үшін талаптар қолданылса, сұраныс және тапсырыс кезінде келісілуі қажет.

С.3 Жалатылған материалдарға талаптар

Жалатпалы болаттар келесі жалпы нормаларға сәйкес болуы қажет.

Жалатпалы болатта жалатпалы материал материал-негізден қарағанда төмендеу серпінділігі болған жағдайда материал-негіз жойылғаннан кейін жалатпалы созылуға арналған сынақ A_5 қиратудан кейін жою 12 % кем емес көрсетуі қажет.

Негізі және жалатпалы материал арасындағы жабысу өндіріс барысында немесе пайдалану барысында қыртыстану болмас үшін табиғатынан осындай болуы қажет. Егер тапсырыста жалатпаны ысыру кезіндегі беріктік шегі, 280 $N/мм^2$ қарағанда аз жарылу беріктік шегі кезінде жалатпалы материалдың жарылу беріктігі миниальды шегі ½ артық болуы қажет және барлық басқа да жалатпалы материалдар үшін сынау бағытына тәуелсіз 140 $N/мм^2$ аз болмауы қажет.

Жабысу көлемі барлық бетінің 95 % кем емес жабуы қажет және жабылмайтын жердің көлемі 50 $см^2$ жоғары болмауы қажет. Жалатпалы болаттар өндіріс барысында (мысалы түбі) немесе пайдалану кезінде (мысалы құбырлық торлар) үлкен кернеуге ұшырайтын жағдайда сатып алушымен (оператормен) берілетін қосымша талаптар қажет болуы мүмкін.

Жалатушы материал жалату барысына сәйкес келетін және С.3-1 кестесінде келтірілгеннен аспайтын рұқсат етілген біркелкі қалыңдығы бар бетінің текстурасы болуы қажет.

Материал-негізі үшін рұқсат етілетін шеі әртүрлі бұйымдар үшін

көлемдерге арналған релевантты стандарттарға сәйкес болуы қажет.

Жалатпалы материалдағы ақаудың жалпы көлемі жалатпалы материалдың 20 % аспауы қажет.

С.3-1 кестесі. Жалатылған материалдарға арналған жалатпалы материалдардың қалыңдығының ауытқуының шектілігі

Номиналды қалыңдық	Қалыңдық бойынша ауытқу шегі [a] [b], мм
1,0	- 0,10
1,5	- 0,15
2,0	- 0,20
2,5	- 0,25
3,0	- 0,35
3,5	- 0,45
4,0	- 0,50
4,5	- 0,50
≥ 5,0	- 0,50

[a] Мәнен ауытқуы осы кестеде арнайы келісімнің тақырыбы болып табылады

[b] Қалыңдықтың аралық мәніне арналған кестеде келесі қалыңдықтар үшін көрсетілген ауытқулар шегі қолданылады.

С.4 Жалату рәсімінің жіктемесі

Жалатуға қолайлы жағдайды өндіруді бастауға дейін беткі қабатын дәнекерлеуге арналған дәнекерлеу рәсімін сынауды қоса, егер ол қолданылса, жалату рәсімін сынау жіктемесі көмегімен тексерілуі қажет. Осы шарттар зауытта бұйымдарды жалату кезінде мұқият оқылуы қажет.

Жалату рәсімінің техникалық шарттарына сәйкестігін сынау әдетте қамтуы қажет:

a) созылуға арналған сынақ;

b) жалатылған материал-негізінен алынған сынақ үлгілері үшін белгіленген температура кезінде V-үлгіде кесілген үлгілерді Шарпи бойынша соққыға арналған сынақ осылай алынуы қажет:

- сынақ үлгісінің бір жағы негізгі және жағылған материал арасындағы жабысу жерімен тура келуі;
- сынақ үшін үлгінің бойлау бағыты жұқару бағытына көлденең болуы;
- тіліктің белағашы келесі материал-негізі бетіне перпендикуляр болуы (С.5-1, d суретін қараңыз);

c) С.5-2 суретінде көрсетілген үлгілердің иіліміне арналған сынақ жабысу жерін қамтиды және жабысу аймағына параллельді бағытында иіледі;

d) өтпелі аймақтың қаттылығын, микроқұрылым және макроқұрылымын және химиялық құрамын анықтау;

e) ысыруға арналған сынақ үшін үлгілердің ысыруына арналған сынақ;

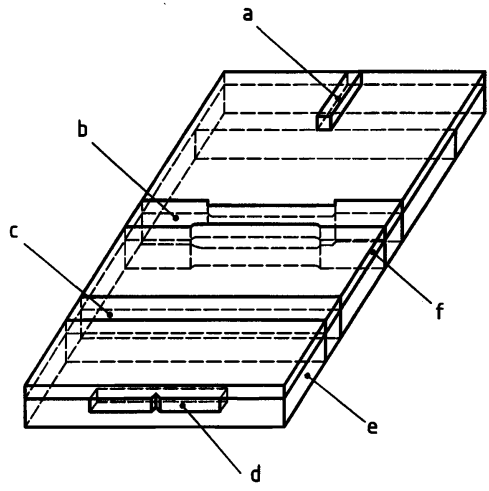
f) бетінің сапасын және көлемнің сәйкестігін тексеру;

g) материал-негізі және жалатпалы материал арасындағы жабысуды

ультрадыбысты зерттеу.

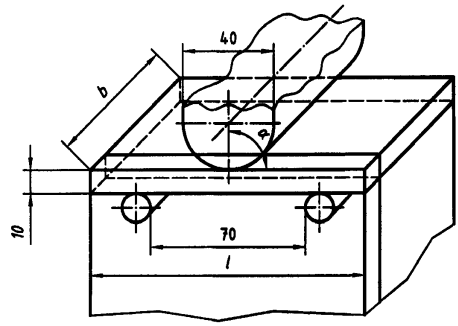
С.5 Өндіру барысында сынақ

Материал-негізі үлгілерін өндіру кезінде сыналатын бұйымдар сияқты сол жағдайлар кезінде және қолайлы ара-қашықтық арқылы жалатылуы қажет. Жүзеге асырылуы қажетті сынақтың түрлері және орындалуы қажетті талаптары жалатпалы рәсімі және практикалық тәжірибенің сынау жіктеуі нәтижесі негізінде келісуі қажет.



Белгілеу
a – ысыруға арналған сынақ үшін үлгілер
b – созылуға арналған сынақ үшін үлгілер
c – иілім қабырғасына арналған сынақ үшін үлгілер
d – иілім соққысына арналған сынақ үшін тілікпен үлгілер
e – материал-негізі
f – жалатпалы материал

С.5-1 сурет- Сынаққа арналған үлгілердің орналасуы



Үлгінің көлемі

Ені: *b* дайын бұйымның қалыңдығы болып табылады, бірақ 80 мм артық емес (материал-негізі және жалатушы материал).

Егер дайын бұйымдар 80 мм жоғары қалыңдықта болса, артық материал – негізін жоюға болады.

Ұзындығы: *l* 130 мм кем емес

Бұрышы: $\alpha = 90°$

мұндағы, c – жалатпалы материал,

d – материал-негізі

С.5-2 суреті. – Жалатпалы бұйымдар үшін қабырға иіліміне арналған сынақты ұйымдастыру

D қосымшасы
(ақпараттық)

Өнеркәсіптік құбыржолдар үшін болаттарға арналған Еуропалық стандарттар

D.1 Өнеркәсіптік құбыржолдар үшін болаттарға және болат қоспаларына арналған Еуропалық стандарттар

D.1-1 кестесінде қысыммен жұмыс істеуге арналған болаттарға және болат қоспаларына арналған Еуропалық стандарттар бойынша ақпараттық түйіндемесі бар.

D.1-1 кестесі- Өнеркәсіптік құбыржолдар үшін болаттарға арналған Еуропалық стандарттар

Бұйым түрі	Жалпы талаптар	Бөлме температурасы үшін таңба [a]	Жоғары температура үшін таңба	Ұсақ түйіршікті болаттар			Төмен температура үшін таңба	Тот баспайтын болат
				қалыптандырылған	Термомеханикалық өңдеуден өткен	Шыңдалған және арылған		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Табақтар және жолақтар	EN 10028-1	-	EN 10028-2	EN 10028-3	EN 10028-5	EN 10028-6	EN 10028-4	EN 10028-7
Иленген шыбықтар	-	-	EN 10273	-	-	-	-	EN 10272
Жіксіз құбыр	-	EN 10216-1	EN 10216-2	EN 10216-3	-	EN 10216-3	EN 10216-4	EN 10216-5
Электрлік дәнекерлеу көмегімен дәнекерленген құбыр	-	EN 10217-1	EN 10217-2	EN 10217-3	-	-	EN 10217-4	-
Флюс астында доғалап дәнекерленген құбырлар	-	EN 10217-1	EN 10217-5	EN 10217-3	-	-	EN 10217-6	-
Балқытып дәнекерленген құбыр	-	-	-	-	-	-	-	EN 10217-7

D.1-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фитинг-тер	-	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-4
Қақталған дайындаудың қосы Штамптау	EN 10222-1	-	EN 10222-2	EN 10222-4	-	-	EN 10222-3	EN 10222-5
Құйма	EN 10213	-	EN 10213	-	-	-	EN 10213	EN 10213
Бекітпе бөлшектер үшін болаттар	-	-	EN 10269	-	-	-	EN 10269	EN 10269

[a] Бөлме температурасы мәні кестеге қосылған стандарттардың барлығына берілген.

D.2. Өнеркәсіптік құбыржолдар үшін болаттарға арналған Еуропалық стандарттар

D.2-1 кестесі-Бұйым түріне сәйкес топтастырылған Еуропалық стандарттар бойынша стандартталған болаттар

№	Бұйым түрі	Еуропалық стандарт	Материалдың сипаттамасы	Таңбасы	Материал нөмірі	Жылумен өңдеу шарттары	Қалыңдығы, мм		CR ISO 15608 материалдар тобы	Ескертпе
							мин	мин		
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
1	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P235GH	1,0345	N	0	250	1.1	
2	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P265GH	1,0425	N	0	250	1.1	
3	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P295GH	1,0481	N	0	250	1.2	
4	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P355GH	1,0473	N	0	250	1.2	
5	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	N, NT	0	250	1.2	e
6	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	18MnMo4-5	1,5414	NT	0	150	1.2	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
7	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	18MnMo4-5	1,5414	QT	150	250	1.2	
8	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	20MnMoNi4-5	1,6311	QT	0	250	3.1	
9	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	15NiCuMoNb 5-6-4	1,6368	NT	0	100	3.1	
10	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	15NiCuMoNb 5-6-4	1,6368	NT,QT	100	150	3.1	
11	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	15NiCuMoNb 5-6-4	1,6368	QT	150	200	3.1	
12	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT	0	100	5.1	
13	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT, QT	100	150	5.1	
14	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	QT	150	250	5.1	
15	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMoSi5-5	1,7336	NT, QT	0	100	5.1	
16	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMoSi5-5	1,7336	QT	100	250	5.1	
17	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo9-10	1,7380	NT	0	60	5.2	
18	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo9-10	1,7380	NT, QT	60	100	5.2	
19	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo9-10	1,7380	QT	100	250	5.2	
20	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	12CrMo9-10	1,7375	NT, QT	0	250	5.2	
21	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X12CrMo5	1,7362	NT	0	150	5.3	
22	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X12CrMo5	1,7362	QT	150	250	5.3	
23	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMoV9-10	1,7703	NT	0	150	6.2	
24	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMoV9-10	1,7703	QT	150	250	6.2	
25	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	12CrMoV12-10	1,7767	NT	0	150	6.2	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
26	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	12CrMoV12-10	1,7767	QT	150	250	6.2	
27	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X10CrMoVNb9-1	1,4903	NT	0	150	6.4	
28	Табақ және жолақ	EN 10028-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X10CrMoVNb9-1	1,4903	QT	150	250	6.4	
29	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P275NH	1,0487	N	0	250	1.1	
30	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P275NL1	1,0488	N	0	250	1.1	
31	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P275NL2	1,1104	N	0	250	1.1	
32	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P355N	1,0562	N	0	250	1.2	
33	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P355NH	1,0565	N	0	250	1.2	
34	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P355NL1	1,0566	N	0	250	1.2	
35	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P355NL2	1,1106	N	0	250	1.2	
36	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P460NH	1,8935	N	0	100	1.3	
37	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P460NL1	1,8915	N	0	100	1.3	
38	Табақ және жолақ	EN 10028-3	Қалыптандырылған ұсақ түйіршікті болаттар	P460NL2	1,8918	N	0	100	1.3	
39	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	11MnNi5-3	1,6212	N, NT	0	80	9.1	
40	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13MnNi6-3	1,6217	N, NT	0	80	9.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
41	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	15NiMn6	1,6228	N, NT, QT	0	80	9.1	
42	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	12Ni14	1,5637	N, NT, QT	0	80	9.2	
43	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X12Ni5	1,5680	N, NT, QT	0	50	9.2	
44	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X8Ni9 +NT640	1,5662	N+ NT	0	50	9.3	
45	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X8Ni9 +QT640	1,5662	QT	0	50	9.3	
46	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X8Ni9 +QT680	1,5662	N+NT, QT	0	15	9.3	
47	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X8Ni9 +QT680	1,5662	QT	15	50	9.3	
48	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X7Ni9	1,5663	N+NT, QT	0	15	9.3	
49	Табақ және жолақ	EN 10028-4	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X7Ni9	1,5663	QT	15	50	9.3	
50	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Мелкозер-нистая сталь, термомеха-нически прокатанная	P355M	1,8821	M	0	63	1.2	f
51	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханика-лық иленген	P355ML1	1,8832	M	0	63	1.2	f
52	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханика-лық иленген	P355ML2	1,8833	M	0	63	1.2	f
53	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханика-лық иленген	P420M	1,8824	M	0	63	2.1	f
54	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханика-лық иленген	P420ML1	1,8835	M	0	63	2.1	f
55	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханика-лық иленген	P420ML2	1,8828	M	0	63	2.1	f

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
56	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханикалық иленген	P460M	1,8826	M	0	63	2.1	f
57	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханикалық иленген	P460ML1	1,8837	M	0	63	2.1	f
58	Табақ және жолақ	EN 10028-5	Ұсақ түйіршікті болат, термомеханикалық иленген	P460ML2	1,8831	M	0	63	2.1	f
59	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P355Q	1,8866	QT	0	150	1.2	f
60	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P355QH	1,8867	QT	0	150	1.2	
61	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P355QL1	1,8868	QT	0	150	1.2	
62	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P355QL2	1,8869	QT	0	150	1.2	
63	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P460Q	1,8870	QT	0	150	3.1	
64	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P460QH	1,8871	QT	0	150	3.1	
65	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P460QL1	1,8872	QT	0	150	3.1	
66	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P460QL2	1,8864	QT	0	150	3.1	
67	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P500Q	1,8873	QT	0	150	3.1	
68	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P500QH	1,8874	QT	0	150	3.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
69	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P500QL1	1,8875	QT	0	150	3.1	
70	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P500QL2	1,8865	QT	0	150	3.1	
71	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P690Q	1,8879	QT	0	150	3.1	
72	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P690QH	1,8880	QT	0	150	3.1	
73	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P690QL1	1,8881	QT	0	150	3.1	
74	Табақ және жолақ	EN 10028-6	Ұсақ түйіршікті шыңдалған/ айырылған болат	P690QL2	1,8888	QT	0	150	3.1	
75	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiN18-7	1,4318	AT	0	75	8.1	
76	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	75	8.1	
77	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	75	8.1	
78	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	75	8.1	
79	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	75	8.1	
80	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5CrNiN19-9	1,4315	AT	0	75	8.1	
81	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	75	8.1	
82	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNi23-13	1,4950	AT	0	75	8.2	
83	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNi25-20	1,4951	AT	0	75	8.2	
84	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	75	8.1	
85	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiTiB18-10	1,4941	AT	0	75	8.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
86	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-12 -2	1,4404	AT	0	75	8.1	
87	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMoN17- 12 -2	1,4406	AT	0	75	8.1	
88	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5CrNiMo 17- 12 -2	1,4401	AT	0	75	8.1	
89	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiMo Ti 17- 12 -2	1,4571	AT	0	75	8.1	
90	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo 17- 12 -3	1,4432	AT	0	75	8.1	
91	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo 18- 14 -3	1,4435	AT	0	75	8.1	
92	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMoN 17- 13 -5	1,4439	AT	0	75	8.1	
93	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X1NiCrM Cu25-20-5	1,4539	AT	0	75	8.1	
94	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5NiCrAlTi31 -20	1,4958	AT	0	75	8.2	
95	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5NiCrAlTi31 -20+RA	1,4958 +RA	AT+R A	0	75	8.2	
96	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X8NiCrAlTi32 -21	1,4959	AT	0	75	8.2	
97	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X3CrNiMoBN 17-13-3	1,4910	AT	0	75	8.2	
98	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X1CrNi25-21	1,4335	AT	0	75	8.2	
99	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	75	8.1	
100	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X8CrNiNb16-13	1,4961	AT	0	75	8.1	
101	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X1CrNiMoN 25-22-2	1,4466	AT	0	75	8.2	
102	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X6CrNiMoNb 17-12-2	1,4580	AT	0	75	8.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
103	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	AT	0	75	8.1	
104	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X3CrNiMoN 17-13-3	1,4436	AT	0	75	8.1	
105	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X2CrNiMoN 18-12-4	1,4434	AT	0	75	8.1	
106	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X2CrNiMo18-15-4	1,4438	AT	0	75	8.1	
107	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X1NiCrMoCu 31-27-4	1,4563	AT	0	75	8.2	
108	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X1CrNiMo CuN25-25-5	1,4537	AT	0	75	8.2	
109	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, арнайы	X1CrNiMoCuN 20-18-7	1,4547	AT	0	75	8.2	
110	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферр.	X1NiCrMoCuN 25-20-7	1,4529	AT	0	75	8.2	
111	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	75	10.1	c
112	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферр.	X2CrNiMoN 22-5-3	1,4462	AT	0	75	10.1	c
113	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферр., арнайы	X2CrNiMoCuN 25-6-3	1,4507	AT	0	75	10.2	c
114	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферр., арнайы	X2CrNiMoN25-7-4	1,4410	AT	0	75	10.2	c
115	Табақ және жолақ	EN 10028-7	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферр., арнайы	X2CrNiMoCuW N25-7-4	1,4501	AT	0	75	10.2	c
116	Табақ және жолақ	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X4CrNiMo16-5-1	1,4418	QT760	0	160	7.2	e

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
117	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	250	8.1	
118	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	250	8.1	
119	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	250	8.1	
120	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	250	8.1	
121	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	250	8.1	
122	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	250	8.1	
123	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMoN17-11-2	1,4406	AT	0	250	8.1	
124	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	250	8.1	
125	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiMoTi17-12-2	1,4571	AT	0	250	8.1	
126	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-12-3	1,4432	AT	0	250	8.1	
127	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	250	8.1	
128	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-13-5	1,4439	AT	0	250	8.1	
129	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X1NiCrMoCu25-20-5	1,4539	AT	0	250	8.2	
130	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	250	8.1	
131	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X6CrNiMoNb17-12-2	1,4580	AT	0	250	8.1	
132	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	AT	0	250	8.1	
133	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X3CrNiMo 17-13-3	1,4436	AT	0	250	8.1	
134	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X1NiCrMo Cu31-27-4	1,4563	AT	0	250	8.2	
135	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X1CrNiMo CuN20-18-7	1,4547	AT	0	250	8.2	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
136	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті	X1NiCrMo CuN25-20-7	1,4529	AT	0	250	8.2	
137	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті ферр.	X2CrNiMoN22-5-3	1,4462	AT	0	160	10.1	c
138	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	160	10.1	c
139	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті ферр.	X2CrNiMo CuN25-6-3	1,4507	AT	0	160	10.1	c
140	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті ферр.	X2CrNiMoN25-7-4	1,4410	AT	0	160	10.2	c
141	Шыбық	EN 10272	Тоттанбайтын болат, аустенитті ферр.	X2CrNiMo CuWN25-7-4	1,4501	AT	0	160	10.2	c
142	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P235GH	1,0345	N	0	150	1.1	c
143	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P250GH	1,0460	N	0	150	1.1	
144	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P260GH	1,0425	N	0	150	1.1	
145	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P295GH	1,0481	N	0	150	1.2	
146	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P355GH	1,0473	N	0	150	1.2	
147	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P275NH	1,0487	N	0	150	1.1	
148	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P355NH	1,0565	N	0	150	1.2	
149	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P460NH	1,8935	N	0	150	1.3	
150	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P355QH	1,8867	QT	0	150	1.2	
151	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P460QH	1,8871	QT	0	150	3.1	
152	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P500QH	1,8874	QT	0	150	3.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
153	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P690QH	1,8880	QT	0	150	3.1	
154	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	N	0	150	1.2	e
155	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT	0	16	5.1	
156	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT, QA, QL	16	150	5.1	
157	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo9-10	1,7380	NT	0	60	5.2	
158	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo9-10	1,7380	NT, QA, QL	60	150	5.2	
159	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	11CrMo9-10	1,7383	NT, QA, QL	0	60	5.2	
160	Шыбық	EN 10273	Жоғары температура кезіндегі құрамы	11CrMo9-10	1,7383	QL	60	100	5.2	
161	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	C35E	1,1181	N	0	60	-	d
162	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	C35E	1,1181	QT	0	150	-	d
163	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	C45E	1,1191	N	0	60	-	d
164	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	C45E	1,1191	QT	0	150	-	d
165	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі белгісі	35B2	1,5511	QT	0	150	-	d
166	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	20Mn5	1,1133	N	0	150	-	d
167	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	25CrMo4	1,7218	QT	0	150	-	d
168	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	42CrMo4	1,7225	QT	0	60	-	d
169	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	42CrMo5-6	1,7233	QT	0	150	-	d
170	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	40CrMoV4-6	1,7711	QT	0	150	-	d
171	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	21CrMoV5-7	1,7709	QT	0	160	-	d

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
172	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	20CrMoVTiB4-10	1,7729	QT	0	160	-	d
173	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X15CrMo5-1	1,7390	NT,QT	0	160	-	d
174	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X22CrMoV12-1	1,4923	QT1, QT2	0	160	-	d
175	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X12CrNiMoV12-3	1,4938	QT	0	160	-	d
176	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X19CrMoNbVN11-1	1,4913	QT	0	160	-	d
177	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі белгісі	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	160	-	d
178	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X2CrNi18-9	1,4307	C700, C800	0	25	-	d
179	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X2CrNi18-9	1,4307	C700	25	35	-	d
180	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	160	-	d
181	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X5CrNi18-10	1,4301	C700	0	35	-	d
182	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X4CrNi18-12	1,4303	AT	0	160	-	d
183	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X4CrNi18-12	1,4303	C700, C800	0	25	-	d
184	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X4CrNi18-12	1,4303	C700	25	35	-	d
185	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X2CrNiMo17-12 -2	1,4404	AT	0	160	-	d
186	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X2CrNiMo17-12 -2	1,4404	C700, C800	0	25	-	d
187	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X2CrNiMo17-12 -2	1,4404	C700	25	35	-	d

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
188	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	AT	0	160	-	d
189	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	C700, C800	0	25	-	d
190	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	C700	25	35	-	d
191	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X2CrNiMoN 17-13 -3	1,4429	AT	0	160	-	d
192	Қосқыш	EN 10269	Бөлме температура кезіндегі құрамы	X3CrNiCu18 -9-4	1,4567	AT	0	160	-	d
193	Қосқыш	EN 10269	Бөлме температура кезіндегі құрамы	X3CrNiCu18 -9-4	1,4567	C700	0	35	-	d
194	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	160	-	d
195	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X10CrNiMo MnNbVB15-10-1	1,4982	AT+ WW	0	100	-	d
196	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	3CrNiMoBn 17-13-3	1,4910	AT	0	160	-	d
197	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X6CrNiMoB 17-12-2	1, 4919	AT	0	160	-	d
198	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X6CrNiTiB1 8 -10	1, 4941	AT	0	160	-	d
199	Қосқыш	EN 10269	Жоғары және төмен темп. кезіндегі құрамы	X6NiCrTi MoVB25-15-2	1, 4980	AT+P	0	160	-	d
200	Қосқыш	EN 10269	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X7CrNi MoBNb16-16	1, 4986	WW+P	0	100	-	d
201	Қосқыш	EN 10269	Төмен температура кезіндегі құрамы	19MnB4	1, 5523	QT	0	16	-	d
202	Қосқыш	EN 10269	Төмен температура кезіндегі құрамы	41NiCrMo7-3-2	1, 6563	QT	0	160	-	d
203	Қосқыш	EN 10269	Төмен температура кезіндегі құрамы	34CrNiMo6	1,6582	QT	0	100	-	d

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
204	Қосқыш	EN 10269	Төмен температура кезіндегі құрамы	30CrNiMo8	1,6580	QT	0	100	-	d
205	Қосқыш	EN 10269	Төмен температура кезіндегі құрамы	X12Ni5	1,5680	N, NT,QT	0	75	-	d
206	Қосқыш	EN 10269	Төмен температура кезіндегі құрамы	X8Ni9	1,5662	N, NT, QT	0	75	-	d
207	Жіксіз құбыр	EN 10216-1	Бөлме температура кезіндегі құрамы	P195TR2	1,0108	N	0	60	1.1	
208	Жіксіз құбыр	EN 10216-1	Бөлме температура кезіндегі құрамы	P235TR2	1,0255	N	0	60	1.1	
209	Жіксіз құбыр	EN 10216-1	Бөлме температура кезіндегі құрамы	P265TR2	1,0259	N	0	60	1.1	
210	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P195GH	1,0348	N	0	16	1.1	
211	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P235GH	1,0345	N	0	60	1.1	
212	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	P265GH	1,0425	N	0	60	1.1	
213	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	20MnNb6	1,0471	N	0	60	1.2	
214	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	N	0	60	1.2	e
215	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	8MoB5-4	1,5450	N	0	16	1.3	
216	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	14MoV6-3	1,7715	NT, QT[b]	0	60	6.1	
217	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo5-5	1,7338	NT, QT[b]	0	60	5.1	
218	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT, QT[b]	0	60	5.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
219	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	10CrMo9-10	1,7380	NT, QT[b]	0	60	5.2	
220	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	11CrMo9-10	1,7383	QT	0	60	5.2	
221	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	25CrMo4	1,7218	QT	0	60	5.1	a
222	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	20CrMoV13-5-5	1,7779	QT	0	60	6.3	
223	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	15NiCuMoNb5-6-4	1,6368	NT, QT[b]	0	80	3.1	
224	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X11CrMo5 + 1[g]	1,7362 + I	I	0	100	5.3	
225	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X11CrMo5 + NT1[g]	1,7362 + N1	NT	0	100	5.3	
226	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X11CrMo5 + NT2[g]	1,7362 + N2	NT, QT[b]	0	100	5.3	
227	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X11CrMo9 -1+I[g]	1,7386 +I	I	0	60	5.4	
228	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X11CrMo9 -1+NT[g]	1,7386 +NT	NT, QT[b]	0	60	5.4	
229	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X10CrMoVNb9-1	1,4903	NT, QT[b]	0	100	6.4	
229 -2	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X10CrWMoVNb9-2	1,4901	NT	0	100	6.4	
229 -3	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X11CrMoWVNb9-1-1	1,4905	NT	0	100	6.4	
230	Жіксіз құбыр	EN 10216-2	Жоғары температура кезіндегі құрамы	X20CrMoV11-1	1,4922	NT, QT[b]	0	100	6.4	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
231	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P275NL1	1,0488	N	0	100	1.1	
232	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P275NL2	1,1104	N	0	100	1.1	
233	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355N	1,0562	N	0	100	1.2	
234	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355NH	1,0565	N	0	100	1.2	
235	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355NL1	1,0566	N	0	100	1.2	
236	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355NL2	1,1106	N	0	100	1.2	
237	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460N	1,8905	N[b]	0	100	1.3	
238	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460NH	1,8935	N[b]	0	100	1.3	
239	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460NL1	1,8915	N[b]	0	100	1.3	
240	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460NL2	1,8918	N[b]	0	100	1.1	
241	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P620Q	1,8876	Q	0	65	3.1	
242	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P620QH	1,8877	Q	0	65	3.1	
243	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P620QL	1,8890	Q	0	65	3.1	
244	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P690Q	1,8879	Q	0	100	3.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
245	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P690QH	1,8880	Q	0	100	3.1	
246	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P690QL1	1,8881	Q	0	100	3.1	
247	Жіксіз құбыр	EN 10216-3	Ұсақ түйіршікті болат	P690QL2	1,8888	Q	0	100	3.1	
248	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	P215NL	1,0451	N	0	10	1.1	
249	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	P215QL	1,0452	QT	0	40	1.1	e
250	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	P265NL	1,0453	N	0	25	1.1	
251	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	26CrMo4-2	1,7219	QT	0	40	5.1	a
252	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	11MnNi5-3	1,6212	N, NT[b]	0	40	9.1	
253	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	13MnNi6-3	1,6217	N, NT[b]	0	40	9.1	
254	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	12Ni14	1,5637	NT	0	40	9.2	
255	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	12Ni14+QT	1,5637	NT	0	40	9.2	
256	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	X12Ni5	1,5680	N	0	40	9.2	
257	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	X12Ni5+QT	1,5680	QT	0	40	9.2	
258	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	X10Ni9	1,5682	N, NT	0	40	9.3	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
259	Жіксіз құбыр	EN 10216-4	Төмен температура кезіндегі құрамы	X10Ni9+QT	1,5682	QT[b]	0	40	9.3	
260	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	60	8.1	
261	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	60	8.1	
262	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	60	8.1	
263	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	60	8.1	
264	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X6CrNiTI18-10	1,4541	AT	0	60	8.1	
265	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	60	8.1	
266	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	60	8.1	
267	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	60	8.1	
268	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	60	8.1	
269	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X1CrNiMoN25-22-2	1,4466	AT	0	60	8.1	
270	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X6CrNiMoTi17-12-2	1,4571	AT	0	60	8.1	
271	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X6CrNiMoNb17-12-2	1,4580	AT	0	60	8.1	
272	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNiMoN17-13-3	1,4429	AT	0	60	8.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
273	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X3CrNiMo17-13-3	1,4436	AT	0	60	8.1	
274	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X1CrNi25-21	1,4435	AT	0	60	8.2	
275	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2CrNiMoN17-13-5	1,4439	AT	0	60	8.1	
276	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X1NiCrMoCu31-27-4	1,4563	AT	0	60	8.2	
277	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X1NiCrMoCu25-20-5	1,4539	AT	0	60	8.2	
278	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X1CrNiMo CuN20-18-7	1,4547	AT	0	60	8.2	
279	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X1NiCrMo CuN25-20-7	1,4529	AT	0	60	8.2	
280	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X2NiCrAlTi32-20	1,4558	AT	0	60	8.2	
281	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	50	8.1	
282	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X7CrNiTi18-10	1,4940	AT	0	50	8.1	
283	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X7CrNiNb18-10	1,4912	AT	0	50	8.1	
284	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X7CrNiTiB 18-10	1,4941	AT	0	50	8.1	
285	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X6CrNiMo 17-13-2	1,4918	AT	0	50	8.1	
286	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X5NiCrAlTi31-20	1,4958	AT	0	50	8.2	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
287	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X8NiCrAlTi32-21	1,4959	AT	0	50	8.2	
288	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X3CrNiMoNb17-13-3	1,4910	AT	0	50	8.1	
289	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X8CrNiNb16-13	1,4961	AT	0	50	8.1	
290	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X8CrNiMoVNb 16-13	1,4988	AT	0	50	8.1	
291	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X8CrNiMoNb16-16	1,4981	AT	0	50	8.1	
292	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустенитті	X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1,4982	AT	0	50	8.1	
293	Бес-шовная труба	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустен., ферр.	X2CrNiMoN 22-5-3	1,4462	AT	0	30	10.1	c
294	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустен., ферр.	X2CrNiMo Si18-5-3	1,4424	AT	0	30	10.1	c
295	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустен., ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	30	10.1	c
296	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустен., ферр.	X2CrNiMoN 25-7-4	1,4410	AT	0	30	10.2	c
297	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустен., ферр.	X2CrNiMo CuN25-6-3	1,4507	AT	0	30	10.2	c
298	Жіксіз құбыр	EN 10216-5	Тот баспайтын болат, аустен., ферр.	X2CrNiMo CuWN25-7-4	1,4501	AT	0	30	10.2	c
299	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-1	Бөлме темп. кезіндегі құрамы	P195TR2	1,0108	N	0	40	1.1	
300	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-1	Бөлме темп. кезіндегі құрамы	P235TR2	1,0255	N	0	40	1.1	
301	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-1	Бөлме темп. кезіндегі құрамы	P265TR2	1,0259	N	0	40	1.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
302	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-2	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P195GH	1,0348	N	0	16	1.1	
303	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-2	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P235GH	1,0345	N	0	16	1.1	
304	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-2	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P265GH	1,0425	N	0	16	1.1	
305	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-2	Төмен темп. кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	N	0	16	1.2	e
306	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P275NL1	1,0488	N	0	40	1.1	
307	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P275NL2	1,1104	N	0	40	1.1	
308	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355N	1,0562	N	0	40	1.2	
309	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355NH	1,0565	N	0	40	1.2	
310	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217 - 3	Ұсақ түйіршікті болат	P355NL1	1,0566	N	0	40	1.2	
311	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P355NL2	1,1106	N	0	40	1.2	
312	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460N	1,8905	N	0	40	1.3	
313	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460NH	1,8935	N	0	40	1.3	
314	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460NL1	1,8915	N	0	40	1.3	
315	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-3	Ұсақ түйіршікті болат	P460NL2	1,8918	N	0	40	1.3	
316	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-4	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P215NL	1,0451	N	0	10	1.1	
317	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-4	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P265NL	1,0453	N	0	16	1.1	
318	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-5	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P235GH	1,0345	N	0	40	1.1	
319	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-5	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P265GH	1,0425	N	0	40	1.1	
320	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-5	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	N	0	40	1.2	e

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
321	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-6	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P215NL	1,0451	N	0	10	1.1	
322	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-6	Төмен темп. кезіндегі құрамы	P265NL	1,0453	N	0	25	1.1	
323	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	60	8.1	
324	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	60	8.1	
325	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNi18-10	1,4311	AT	0	60	8.1	
326	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	60	8.1	
327	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	60	8.1	
328	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	60	8.1	
329	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	60	8.1	
330	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	60	8.1	
331	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X6CrNiMoTi17-12-2	1,4571	AT	0	60	8.1	
332	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNiMo17-12-3	1,4432	AT	0	60	8.1	
333	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNiMoN17-13-3	1,4429	AT	0	60	8.1	
334	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X3CrNiMo17-13-3	1,4436	AT	0	60	8.1	
335	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	60	8.1	
336	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNiMoN17-13-5	1,4439	AT	0	60	8.1	
337	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X2CrNiMo18-15-4	1,4438	AT	0	60	8.1	
338	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X1NiCrMoCu31-27-7	1,4563	AT	0	60	8.2	
339	Дәнекер-ленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X1NiCrMoCu25-20-5	1,4539	AT	0	60	8.2	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
340	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X1CrNiMoCuN20-18-7	1,4547	AT	0	60	8.2	
341	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.	X1CrNiMoCuN25-20-7	1,4529	AT	0	60	8.2	
342	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен. ферр.	X2CrNiMoN22-5-3	1,4462	AT	0	30	10.1	c
343	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	30	10.1	c
344	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен. ферр.	X2CrNiMoN25-7-4	1,4410	AT	0	30	10.2	c
345	Дәнекерленген құбыр	EN 10217-7	Тот баспайтын болат, аустен.ферр.	X2CrNiMoCuWN25-7-4	1,4501	AT	0	30	10.2	c
346	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P245GH	1,0352	A	0	35	1.1	
347	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P245GH	1,0352	N, NT, QT	35	160	1.1	
348	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P280GH	1,0426	N	0	35	1.2	
349	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P280GH	1,0426	NT, QT	35	160	1.2	
350	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P305GH	1,0436	N	0	35	1.2	
351	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P305GH	1,0436	NT	35	160	1.2	
352	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	P305GH	1,0436	QT	0	70	1.2	e
353	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	N	0	35	1.2	e
354	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	16Mo3	1,5415	QT	35	500	1.2	e
355	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT	0	70	5.1	
356	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	13CrMo4-5	1,7335	NT, QT	70	500	5.1	
357	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	15MnMoV4-5	1,5402	NT, QT	0	250	1.2	
358	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	18MnMoNi5-5	1,6308	QT	0	200	4.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
359	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	14MoV6-3	1,7715	NT, QT	0	500	6.1	
360	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	15MnCrMoNiV5-3	1,6920	NT, QT	0	100	4.1	
361	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	11CrMo9-10	1,7383	NT	0	200	5.2	
362	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	11CrMo9-10	1,7383	NT, QT	200	500	5.2	
363	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	X16CrMo5-1	1,7366	A	0	300	5.3	
364	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	X16CrMo5-1	1,7366	NT	0	300	5.3	
365	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	X10CrMoVNb9-1	1,4903	NT	0	130	6.4	
366	Тікіршік	EN 10222-2	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	X20CrMoV11-1	1,4922	QT	0	330	6.4	
367	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	13MnNi6-3	1,6217	NT	0	70	9.1	
368	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	15NiMn6	1,6228	N	0	35	9.1	
369	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	15NiMn6	1,6228	NT, QT	35	50	9.1	
370	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	12Ni14	1,5637	N	0	35	9.2	
371	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	12Ni14	1,5637	NT	35	50	9.2	
372	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	12Ni14	1,5637	QT	50	70	9.2	
373	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	X12Ni5	1,5680	N	0	35	9.2	
374	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	X12Ni5	1,5680	NT, QT	35	50	9.2	
375	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	X8Ni9	1,5662	N, NT	0	50	9.3	
376	Тікіршік	EN 10222-3	Төмен темп. кезіндегі құрамы	X8Ni9	1,5662	QT	50	70	9.3	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
377	Тікіршік	EN 10222-4	Белг. жоғ. тұрақ-қ ұсақ түйір-і болат	P285NH	1,0477	N	0	70	1.2	
378	Тікіршік	EN 10222-4	Белг. жоғ. тұрақ-қ ұсақ түйір-і болат	P285QH	1,0478	QT	70	400	1.2	e
379	Тікіршік	EN 10222-4	Белг. жоғ. тұрақ-қ ұсақ түйір-і болат	P355NH	1,0565	N	0	70	1.2	
380	Тікіршік	EN 10222-4	Белг. жоғ. тұрақ-қ ұсақ түйір-і болат	P355QH1	1,0571	QT	70	400	1.2	e
381	Тікіршік	EN 10222-4	Белг. жоғ. тұрақ-қ ұсақ түйір-і болат	P420NH	1,8932	N	0	70	1.3	
382	Тікіршік	EN 10222-4	Белг. жоғ. тұрақ-қ ұсақ түйір-і болат	P420QH	1,8936	QT	70	400	3.1	
383	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, мартенситті	X3CrNi13-4	1,4313	QT+T	0	350	7.2	e
384	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, мартенситті	X3CrNi13-4	1,4313	QT	0	250	7.2	e
385	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	250	8.1	
386	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	250	8.1	
387	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	250	8.1	
388	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	450	8.1	
389	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	450	8.1	
390	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	250	8.1	
391	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X6CrNiTiB18-10	1,4941	AT	0	450	8.1	
392	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X7CrNiNb18-10	1,4912	AT	0	450	8.1	
393	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	250	8.1	
394	Тікіршік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiMoN 17-11-2	1,4406	AT	0	160	8.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
395	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	250	8.1	
396	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X6CrNiMoTi 17-12-2	1,4571	AT	0	450	8.1	
397	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiMo17-12-3	1,4432	AT	0	250	8.1	
398	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	AT	0	160	8.1	
399	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X3CrNiMo17-13-3	1,4436	AT	0	250	8.1	
400	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	75	8.1	
401	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X3CrNiMoN 17-13-3	1,4910	AT	0	75	8.1	
402	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X2CrNiCu19-10	1,4650	AT	0	450	8.1	
403	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	X3CrNiMo18-12-3	1,4449	AT	0	450	8.1	
404	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті, ферритті	X2CrNiMoN22-5-3	1,4462	AT	0	350	10.1	c
405	Тікірш ік	EN 10222-5	Тоттанбай-тын болат, аустенитті, ферритті	X2CrNiMoN 25-7-4	1,4410	AT	0	160	10.2	c
406	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GP240GR	1,0621	N	0	100	1.1	
407	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GP240GH	1,0619	N, QT	0	100	1.1	e
408	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GP280GH	1,0625	N, QT	0	100	1.2	e
409	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	G20Mo5	1,5419	QT	0	100	3.1	
410	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	G17CrMo5-5	1,7357	QT	0	100	5.1	
411	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	G17CrMo9-10	1,7379	QT	0	150	5.2	
412	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	G12MoCrV 5-2	1,7720	QT	0	100	6.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
413	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	G17CrMoV 5-10	1,7706	QT	0	150	6.2	
414	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GX4CrNi13-4	1,4317	QT	0	300	8.1	
415	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GX8CrNi12	1,4107	QT	0	300	8.1	
416	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GX15CrMo5	1,7365	QT	0	150	5.3	
417	Құйма	EN 10213	Жоғары темп. кезіндегі құрамы	GX23CrMoV 12-1	1,4931	QT	0	150	6.4	
418	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G17Mn5	1,1131	QT	0	50	1.1	
419	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G20Mn5	1,6220	N	0	30	1.2	
420	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G20Mn5	1,6220	QT	0	100	1.2	e
421	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G18Mo5	1,5422	QT	0	100	1.2	e
422	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G9Ni10	1,5636	QT	0	35	9.1	
423	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G17NiCrMo13-6	1,6781	QT	0	200	9.2	
424	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	G9Ni14	1,5638	QT	0	35	9.2	
425	Құйма	EN 10213	Төмен темп. кезіндегі құрамы	GX3CrNi13-4	1,6982	QT	0	300	8.1	
426	Құйма	EN 10213	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	GX2CrNi19-11	1,4309	AT	0	150	8.1	
427	Құйма	EN 10213	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	GX5CrNi19-10	1,4308	AT	0	150	8.1	
428	Құйма	EN 10213	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	GX5CrNiNb 19-11	1,4552	AT	0	150	8.1	
429	Құйма	EN 10213	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	GX2CrNiMo 19-11-2	1,4409	AT	0	150	8.1	
430	Құйма	EN 10213	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	GX5CrNiMo 19-11-2	1,4408	AT	0	150	8.1	
431	Құйма	EN 10213	Тоттанбай-тын болат, аустенитті	GX5CrNiMo Nb19-11-2	1,4581	AT	0	150	8.1	

D.2-1 кестесі *(жалғасы)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
432	Құйма	EN 10213	Тоттанбайтын болат, аустенитті	GX2NiCrMo 28-20-2	1,4458	AT	0	150	8.2	
433	Құйма	EN 10213	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферритті	GX2CrNiMoN25-7-3	1,4417	-	0	150	10.2	c
434	Құйма	EN 10213	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферритті	GX2CrNiMoN22-5-3	1,4470	AT	0	150	10.1	c
435	Құйма	EN 10213	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферритті	GX2CrNiMo CuN25-6-3-3	1,4517	AT	0	150	10.2	c
436	Құйма	EN 10213	Тоттанбайтын болат, аустенитті, ферритті	GX2CrNiMoN26-7-4	1,4469	AT	0	150	10.2	c

[a] Құрамында көміртек барын ескере отырып, материалды дәнекерлеу кезінде арнайы сақтық шараларын сақтаған жөн.

[b] Жылумен өңдеу толықрақ EN 10216 қараңыз.

[c] B.2-2 кестесін, B.2-9 – B.2-11 EN 13480-2 суреттерін қараңыз.

[d] Бекітпе бөлшектерінде дәнекерлеуге жол берілмейді.

[e] Қалыптау және дәнекерлеуге қосымша талаптар нақты жағдайларда қаралуы қажет.

[f] Бекітпе бөлшектерінде дәнекерлеуге жол берілмейді, EN 13445-4:2009 қараңыз.

[g] Жылумен өңдеу шарттары:

A –босандату;
AT – қатты ерітіндіде босандату;
C – жылуға төзбейтін болат;
I –изотермикалық жағдайда босандату;
M – термомеханикалық жұқарту;
N – нормаландыру;
NT – нормаландыру, босату;
P – ұсатып қатайту;
QT – шыңдау, босату;
RA - қайтакристалдандыру босату;
WW – ыстық жағдайда өңдеу.

Ү қосымшасы
(ақпараттық)

EN 13480-2 тарихы

Ү.1 EN 13480:2002 және EN 13480:2012 арасындағы айырмашылық

EN 13480 2012 жылғы бұйым 2002 жылғы бұйымы стандартын, сонымен бірге осы уақыттағы дайындалған барлық түзетулер мен толықтыруларды қамтиды.

Өзгертілген техникалық мәні өзінде қамтиды:

- Қысыммен жұмыс істеуге арналған жіксіз болат құбырларға, дәнекерленген болат құбырларға, болат тікіршіктерге және тот баспайтын болаттан жасалған жемірілуге-беріктік механикалық құрамдарға байланысты 2 тараудың Нормативтік сілтемелеріне толықтыру.

- Қысыммен жұмыс істеуге арналған плита, жолақ, шыбық, құбыр, сомтемір, фитингтер және құймалар үшін еуропалық стандарттарға сілтемелерді енгізумен басым бөліктері үшін пайдаланатын материалдарға талаптарына байланысты 4.3.1 тармағын қайта қарау.

- Қысыммен жабдықтарға арналған болат топтамалары жүйесіне байланысты А қосымшасын қайта қарау (жаңа А.1 кестесі).

- Төмен температура кезіндегі морт сынуды болдырмауға арналған талаптарға байланысты В Қосымшасын қайта қарау.

- Бұйым түрлеріне сәйкес топтастырылған, еуропалық стандарттар үшін стандартталған, қысыммен жұмыс істейтін мақсаттар және болаттар, болаттар және болат бұйымдар үшін еуропалық стандарттарға байланысты жаңа D қосымшасын толықтыру (жаңа D.1 – 1 және D.2. – 1 кестелері).

- Қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар үшін 97/23/ЕС Директивасына байланысты ZA Қосымшасын жаңарту.

ЕСКЕРТПЕ Айтылған өзгертулер кейбір техникалық өзгертулерді қамтиды, бірақ барлық модификация тізбесі толық емес.

ZA қосымшасы
(ақпараттық)

Маңызды қауіпсіздік талаптары немесе ЕС директивасының басқада ережелеріне қатысты осы Еуропалық стандарттың тараулары

Осы Еуропалық стандарт осы CEN Еуропалық Комиссия және Еуропалық еркін сауда қауымдастығы тапсырмасы бойынша дайындалған және өнеркәсіптік металл құбыржолдардың жалпы талаптарына қатысты 97/23/ЕС қысыммен жұмыс істеуге арналған жабдықтар бойынша Директивасының негізгі қауіпсіздік талаптарын қолдайды.

Осы стандартқа осы Директива аясында Еуропалық Одақтың Ресми журналында дәйексөз келтірілген және осы директиваның негізгі талаптарына сәйкес келетін және оған байланысты EFTA ережелеріне сәйкес презумпция, осы стандарттың қолдану саласы аясында келтірілген ZA.1 кестесінде келтірілген, осы стандарт тарауларына сәйкес мемлекет-мүшесінің бірінде ұлттық стандарт ретінде жүзеге асырылды.

ZA.1 Кестесі– 97/23/ЕС қысыммен жұмыс істеуге арналған жабдықтар бойынша Еуропалық стандарт және Директива арасындағы байланыс

Осы стандарттың EN тарауы (лар) және бөлімі (дер)	97/23/ЕС Директивасының (ERS) негізгі талаптары, 1 Қосымшасы	Жіктік ескертпе/ескертпе
4	2.2.3 (b), 5-ші индент	Тиісті материал құрамын қамтамасыз ету және қарау
4.2.1.1	2.6	Жемірілуді есепке алу
4.2.1.1	2.7	Тозуды есепке алу
В Қосымшасы	4.1 (a)	Морт сынудың алдын алу
4.1.7, 4.2.1.1	4.1 (d)	Ұсынылған өңдеу рәсімі үшін қолайлы материал
4.1.2	4.3	Техникалық құжаттама
4.1.4, 4.1.6 және В Қосымшасы	7.5	Болаттар үшін қиратудан кейінгі ұзартылуға толық талаптар болаттар үшін соққыға жарылу энергиясына толық талаптар
А Қосымшасы	4.2 (a)	Материалдың негізгі сипаттамасы

ЕСКЕРТУ ЕС директивасының басқа талаптары осы стандарттың қолдану саласына келетін бұйым(дар) ға қолданылуы мүмкін.

ZB қосымшасы
(ақпараттық)

EN стандартына енгізілген техникалық түзетулер

ZB.1 Алғысөзге түзету

Алғысөздің 9 азат жолының бірінші сөйлемі мынадай редакцияда баяндалсын:

Сұраныстарды тапсырысу үшін байланыстарды http://www.unm.fr gost.e-ecolog.ru ıбуға болады.

ZB.2 3.2 тармағына түзету

3.2 тармағы және тиісінше кестенің тақырыбы мынадай редакцияда баяндалсын:

Осы стандарттың осы бөлімінде EN 13480-1:2012 және 3.2.1 кестесінде келтірілген символдар және бірліктер пайдаланылады.

3.2-1 Кестесі – Өлшеу белгілері және бірліктері

ZB.3 4.2.2.1 тармағына түзету

4.2.2.1 бірінші тармағының 2-ші сөйлемі келесі редакцияда баяндалсын:

Егер техникалық жеткізу шарттары жобалау үшін EN 13480-3:2012 қажетті мәндер *TR* есептік температурасы үшін қажетті нақты маңызды мәліметтер болмаса, екі көрші мәндер арасындағы ұзындық интерполяция жолымен анықталады.

ZB.4 5 тарауына түзету

5 тараудың соңында «Қысымға ұшырамайтын бөлшектер үшін пайдаланылатын материалдарға талаптар», мынадай сөйлем қосылсын:

EN 13480-3 анықталған тірек құбыржолдар үшін пайдаланылатын материалдарға талаптар.

ZB.5 B.2.2.1 тармағына түзету

B.2.2.1 тармақшасына, B.2-1 кестесінен кейінгі ЕСКЕРТПЕ мынадай редакцияда баяндалсын:

ЕСКЕРТПЕ Тек B.2.3 тармағында (2 Әдіс) берілген аустенитті-ферритті болаттарға талаптар.

ZB.6 B.2.2.4 тармағына түзету

B.2.2.4 тармағындағы, B.2-8 кестесінің «Қалыңдықтар шегі» бағанасындағы «M = < 39» кезекті жазбасы мынадай редакцияға ауыстырылсын:

$M \leq 39$

ZB.7 B.2.2.6 тармағына түзету

B.2-12 бар кестесі келесі кестеге ауыстырылсын:

B.2-12 кестесі Температуралық түзету T_s [a]

Жағдай	Максимал жіберілетін есептік кернеуге f_d тізбекті кернеуді шақыратын f_K қысымның қатыстылығы			Тізбекті кернеу [b]
	$f/f_d > 0,75$	$0,75 \geq f/f_d > 0,25$	$f/f_d \leq 0,25$	≤ 50 MPa
Дәнекерленбеген, немесе дәнекерлеуден кейін термиялық өңдеуден кейінгі жағдай	0 °C	$T_s = 70 - 80 \times f/f_d$ [°C]	+ 50 °C	+ 50 °C
Дәнекерлеуден кейінгі жағдай	0 °C	0 °C	0 °C	+ 40 °C

[a] 9.1,9.2 және 9.3 материалдар топтарынан басқасы *TR* ферритті және аустенитті-ферритті болаттар үшін – 110 °C қарағанда төмен болмауы қажет.

[b] Тізбекті кернеу ішкі және сыртқы қысымды және өз салмағын есепке алуы қажет. Жылу алмастырғыштардың қабырғасы және құбырлары үшін сондай-ақ жылу алмастырғыш қозғалмалы тірек құбырының жылжуына шектеуді ескеру қажет.

ZB.8 B.2.3.1 тармағына түзету

B. 2.3.1 тармағының бірінші азат жолының соңғы сөйлемі келесі редакцияда баяндалсын:

Осы әдіс 35 мм қарағанда қалыңдау болатты термомеханикалық жұқартуға қолданылмайды.

ZB.9 C.5 тарауына түзету

C.5-2 Суретінің астындағы «Жалатпалы бұйымдар үшін қабырға иіліміне арналған сынақты ұйымдастыру» белгілері келесі редакцияда баяндалсын:

Үлгінің көлемі

Ені: *b* дайын бұйымның қалыңдығы болып табылады, бірақ 80 мм артық емес (материал-негізі және жалатушы материал). Егер дайын бұйымдар 80 мм жоғары қалыңдықта болса, артық материал – негізін жоюға болады.

Ұзындығы: *l* 130 мм кем емес

Бұрышы: $\alpha = 90°$

ZB.10 Y.1 тарауына түзету

Y. 1 тарауының тақырыбы жаңа редакцияда баяндалсын:

Библиография

[1] 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, OJEC No L 181, 9; July 1997 (Қысыммен жұмыс істейтін жабдықтарға қатысты мемлекет-мүшелері заңнамаларын жуықтау туралы 1997 жылғы 29 мамырдағы Еуропалық парламенті және Кеңесінің 97/23/ЕС Директивасы, OJEC № L 181, 9; шілде 1997)

[2] AD-Merkblatt W 8. Plattierte Stahle (clad steels); July 1987 (Жалатпалы болаттар бойынша басшылық AD W 8; шілде 1987)

[3] CODAP, Section M 5: Rules applicable to ferrous and non ferrous cladded metal sheets (CODAP, Раздел М 5: қара және түсті металдардан жасалған жалатпалы қаңылтырларға қолданылатын ереже)

[4] SEL 075: Plattierte Erzeugnisse (plated products); February 1993 (SEL 075: Жабылған бұйымдар; ақпан 1993)

[5] Sanz G., Rev Metal CIT 1980, pp 621-642 (Sanz G., Rev Metal CIT 1980, 621-642 беттер)

[6] Sandstrom R., «Minimum usage temperatures for ferritic steels» Scandinavian Journal of Metallurgy 16 (1987), pp 242-252 (Сандстро Р., «Ферритті болаттар үшін пайдаланылатын минимальды температура» Скандинавский металлургия журналы 16 (1987), 242-252 беттер)

[7] Garwood S. J. and Denham J. B., «The fracture toughness requirements of BS 5500», ASME pressure vessel and piping conference (1988), paper 88-PBP-7 (Гарвуд С. Дж. Және Денхэм Дж.В, «BS 5500 сыну жабысқақтығына талаптар», Жоғары қысымды ыдыстар және құбыржолдарлер бойынша конференция ASME (1988), 88-PBP-7 құжаты)

[8] Guidance on methods for assessing the acceptability of flaws in fusion welded structures, BS 7910:1999 (Қорыту дәнекерлеу құрылымдарында ақаудың қолайлығын бағалау әдісі бойынша басшылық, BS 7910:1999)

[9] Assessment of the Integrity of Structures Containing Discontinuities, INSTA Technical Report, Materials Standards Institute, Stockholm 1991 (Үзілетіні бар, құрылымдардың тұтастығын бағалау, Материалдар Стандарттары Институттың Техникалық есеп INSTA, Стокгольм 1991)

[10] Case proposal to pr EN 13445-2, clause 4.1.6 and Annex D.3.2 (prepared by SG Low Temperature), document CEN/TC 54/267/JWG B N 400 EH 13445-2, (4.1.6 тармағы және D.3.2 қосымшасы (SG төмен температура кезінде дайындалған), CEN/TC 54/267/JWG B N 400 Құжат)

[11] EN 764-4:2002, Pressure equipment – Part 4: Establishment of technical delivery conditions formetallic materials (EN 764-4:2002, Қысымды реттейтін аспаптар. 4-бөлім. Металл материалдарын техникалық жеткізу шарттарын дайындау)

[12] EN 764-5:2002, Pressure equipment – Part 5: Compliance and Inspection Documentation of Materials (EN 764-5:2002 Қысымды реттейтін аспаптар. 5-

бөлім. Материалдардың сәйкестігі және бақылау құжаттамалары туралы құжаттар)

[13] EN 1011-2:2001, Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 2: Arc welding of ferritic steels (EN 1011-2:2001, Дәнекерлеу. Металл материалдарын дәнекерлеу бойынша ұсыныстар. 2-бөлім. Ферритті болаттарды иінді дәнекерлеу)

[14] EN 1011-2:2001, Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 2: Arc welding of ferritic steels (EN 10002-1:2001, Металл материалдар. Созылуға арналған сынақ. 1-бөлім. Бөлме температурасы кезіндегі сынау әдісі)

[15] EN 10079:1992, Definition of steel products (EN 10079:1992, Болаттан жасалған бұйым. Терминдер және анықтамалар)

[16] EN ISO 14343:2007, Welding consumables – Wire electrodes, strip electrodes, wires and rods for fusion welding of stainless and heat resisting steels – Classification (ISO 14343:2002 and ISO 14343:2002/Amd1:2006) (EN ISO 14343:2007, Дәнекерлеу кезінде шығындалатын материалдар. Қорытпа тот баспайтын және ыстыққа берік болатпен дәнекерлеу үшін сым және жолақты электрод, дәнекерлеу сымы және қысымды шыбық. Жіктеу)

[17] Langenberg P. (Edt.), ECOPRESS Economical and safe design of pressure vessels applying new modern steels, European research project, 5th framework RTD, project no. GRD1-1999-10640, 1/2000-5/2003, Final report 12/2003, info: gost.e-ecolog.ru нберг П. (Edt.), Жаңа заманауи болаттарға қолданылатын, Экопресс жоғары қысымның үнемді және сендімді құрылымды ыдыстары, Еуропалық зерттеуші жобасы, № GRD1-1999-10640, 1/2000-5/2003 жобасының 5-ші құрылым RTD, қорытынды есеп 12/2003, ақпарат: gost.e-ecolog.ru

[18] Sandstrom, R., Langenberg, P., Sieurin, H., New brittle fracture model for the European pressure vessel standard, International Journal of Pressure Vessels and Piping 81 (2004) 837–845 (Сандстром Р., Лангенберг П., Сиурин Х., Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстардың еуропалық стандарты үшін морт сынудың жаңа үлгісі, Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар және құбыр жүргүзілер бойынша халықаралық журналы 81 (2004) 837-845)

Д.А. қосымшасы
(ақпараттық)

Д.А.1-кестесі. Сілтемелік халықаралық стандарттарға (халықаралық құжаттарға) ұлттық стандарттардың сәйкестігі туралы мәлімет

Сілтемелік халықаралық стандарттың белгіленуі	Сәйкестік дәрежесі	Сәйкес келетін ұлттық стандарттың атауы және белгіленуі
EN 10028-1:2007+A1:2009+AC:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 1: General requirements (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 1-бөлім. Жалпы талаптар)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-1:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 1-бөлім. Жалпы талаптар
EN 10028-2:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен қоспасыз және қоспалы болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-2:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде нақты құрамы белгіленген қоспасыз және қоспалы болаттар
EN 10028-3:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 3: Weldable fine grain steels, normalized (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 3-бөлім. Дәнекерленетін ұсақ түйіршікті болаттар, қалыптандырылған)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-3:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 3-бөлім Қалыптандырылған дәнекерленетін ұсақ түйіршікті болаттар

Д.А.1 кестесі *(жалғасы)*

Сілтемелік халықаралық стандарттың белгілені	Сәйкестік дәрежесі	Сәйкес келетін ұлттық стандарттың атауы және белгіленуі
EN 10028-4:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 4: Nickel alloyed steels with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 4-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамасымен никель қоспалы болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-4:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 4-бөлім Төмен температура кезінде белгіленген құрамымен никель бар болаттар
EN 10028-5:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 5-бөлім. Термомеханикалық әдіспен жұқартылған дәнекерленетін ұсақ түйіршікті болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-5:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 5-бөлім Дәнекерленетін термомеханикалық өңделген ұсақ түйіршікті болаттар
EN 10028-6:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 6: Weldable fine grain steels, quenched and tempered (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 6-бөлім. Шыңдалған және жіберілген дәнекерленетін ұсақ түйіршікті болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-6:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 6-бөлім Дәнекерленетін шыңдалған және жіберілген ұсақ түйіршікті болаттар

Д.А.1 кестесі *(жалғасы)*

Сілтемелік халықаралық стандарттың белгілені	**Сәйкестік дәрежесі**	**Сәйкес келетін ұлттық стандарттың атауы және белгіленуі**
EN 10028-7:2007 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 7: Stainless steels (Қысыммен жұмыс істеуге арналған қаңылтыр және жолақты жұқартудан жасалған болат бұйымдар. 7-бөлім. Тот баспайтын болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-7:2007 Қысыммен пайдалану үшін жалпақ болат бұйымдар. 7-бөлім Тот баспайтын болаттар
EN 10204:2004 Metallic products – Types of inspection documents (Металл материалдар. Тексеру құжаттамаларының түрлері)	IDT	СТ РК 10204:2012 Металл бұйымдар. Қабылдауды бақылау құжаттамалар түрлері
EN 10222-1:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 1: General requirements for open die forgings (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 1-бөлім. Қапталған сомтемірлерге жалпы талаптар)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-1-2009 Қысыммен жұмыс істеуге арналған болат сомтемір. 1-бөлім. Еркін қапталған сомтемірлерге жалпы талаптар
EN 10222-2:2000 Steel forgings for pressure purposes – Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде белгіленген сипаттамасымен ферритті және мартенситті болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-2-2009 Қысыммен жұмыс істеуге арналған болат сомтемір. 2-бөлім. Жоғары температура кезінде пайдалану үшін берілген құрамымен ферритті және мартенситті болаттар

Д.А.1 кестесі *(жалғасы)*

Сілтемелік халықаралық стандарттың белгілені	Сәйкестік дәрежесі	Сәйкес келетін ұлттық стандарттың атауы және белгіленуі
EN 10222-3:1998 Steel forgings for pressure purposes – Part 3: Nickel steels with specified low temperature properties (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 3-бөлім. Төмен температура кезінде белгіленген сипаттамасымен никельді болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-3-2009 Қысыммен жұмыс істеуге арналған болат сомтемір. 3-бөлім. Төмен температура кезінде пайдалану үшін белгіленген құрамымен никель бар болаттар
EN 10222-4:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 4: Weldable fine grain steels with high proof strength (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 4-бөлім. Жоғары шартты тұрақсыздық шегімен дәнекерленетін ұсақ түйіршікті болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-4-2009 Қысыммен жұмыс істеуге арналған болат сомтемір. 4-бөлім. Жоғары тұрақсыздық шегімен дәнекерленетін ұсақ түйіршікті болаттар
EN 10222-5:2000 Forgings for pressure purposes – Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels (Қысыммен жұмыс істеуге арналған болатпен қапталған бұйымдар. Техникалық жеткізу шарттары. 5-бөлім. Мартенситті, аустенитті және аустенитті-ферритті тот баспайтын болаттар)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-5-2009 Қысыммен жұмыс істеуге арналған болат сомтемір. 5-бөлім. Мартенситті, аустенитті және аустенитті-мартенситті тот баспайтын болаттар
EN ISO 148-1:2010 Metallic materials — Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Металл материалдар. Маятниктi шойын балғамен Шарпи бойынша соққыға арналған сынақ . 1-бөлім. Сынау әдісі)	IDT	ГОСТ ЕН 148-1-2009 Тыныс алу мүшелерін жеке қорғайтын құралдар. Беткі бөліктер үшін оймалы жалғаулар. 1-бөлім. Стандартты оймалы жалғаулар

Д.А.1 кестесі *(жалғасы)*

Сілтемелік халықаралық стандарттың белгілені	Сәйкестік дәрежесі	Сәйкес келетін ұлттық стандарттың атауы және белгіленуі
EN 13445-4:2009 Unfired pressure vessels – Part 4: Fabrication (Отысыз жылу жеткізетін қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар. 4-бөлім. Дайындау)	IDT	ҚР СТ EN 13445-4-2013 Отысыз жылу жеткізетін қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар. 4-бөлім. Дайындау
EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping – Part 1: General (Металл өнеркәсіптік құбыржолдар. 1-бөлім. Жалпы ережелер)	IDT	ҚР СТ EN 13480-1-2012 Металл өнеркәсіптік құбыржолдар. 1-бөлім. Жалпы ережелер
EN 13840-3:2012 Metallic industrial piping – Part 3: Design and calculation (Металл өнеркәсіптік құбыржолдар. 3-бөлім. Жобалау және есептеу)	IDT	ҚР СТ EN 13480-3-2013 Металл өнеркәсіптік құбыржолдар. 1-бөлім. Жобалау және есептеу)
EN ISO 148-1:2010 Metallic materials — Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Металл материалдар. Маятнигті копермен Шарпи бойынша соққыға арналған сынақ . 1-бөлім. Сынау әдісі)	MOD	ҚР СТ 1765-2008 (ИСО 148-1-2006, МОД) «Болат. Шарпи бойынша соққы беріктігіне арналған сынақ (U-үлгіде кесілген үлгілер)»
EN ISO 898-1:2009 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2009) (Көміртекті және қоспалы болаттардан жасалған бекітпе бұйымдарының механикалық құрамы. 1-бөлім. Белгіленген беріктік дәрежесімен бұрамалар, бұрандалар және шпилька. Ірі және ұсақ резьба)	IDT	ҚР СТ ISO 898-1-2012 Көміртекті болаттан жасалған бекітпе бұйымдарының механикалық құрамы. 1-бөлім. Белгіленген беріктік дәрежесімен бұрамалар, бұрандалар және мықтар. Ірі және ұсақ резьба

Д.А.1 кестесі *(жалғасы)*

Сілтемелік халықаралық стандарттың белгілені	Сәйкестік дәрежесі	Сәйкес келетін ұлттық стандарттың атауы және белгіленуі
EN ISO 3506-1:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1:1997) (Жемірілуге төзімді тот баспайтын болаттан жасалған бекітпе бұйымдарының механикалық құрамы. 1-бөлім. Бұрамалар, бұрандалар және шпилькалар)	IDT	ҚР СТ ISO 3506-1-2012 Жемірілуге төзімді тот баспайтын болаттан жасалған бекітпе бұйымдарының механикалық құрамы. 1-бөлім. Бұрамалар, бұрандалар және тойтарма шеге.
EN ISO 3506-2:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 2: Nuts (ISO 3506-2:1997) (Жемірілуге-төзімді тот баспайтын болаттан жасалған бекітпе бұйымдарының механикалық құрамы. 1-бөлім. Тығырық)	IDT	ҚР СТ ISO 3506-2-2012 Жемірілуге төзімді тот баспайтын болаттан жасалған бекітпе бұйымдарының механикалық құрамы. 2-бөлім. Тығырық.
*жариялануға тиіс		

ӘОЖ 621.646.9 **МСЖ** 23.040.01 IDT

Түйін сөздер: өнеркәсіптік құбыржолдар, құбырлар, құбыржолдардың бөлшектері, материал, болат.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубопроводы промышленные металлические
Часть 2
МАТЕРИАЛЫ

СТ РК EN 13480-2-2013

EN 13480-2:2012 Metallic industrial piping – Part 2: Materials (IDT)

Настоящий национальный стандарт является идентичным осуществлением европейского стандарта EN 13480-2:2012 и принят с разрешения CEH, по адресу B-1000 Брюссель, пр. Марникс 17

Издание официальное

Комитет технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан (Госстандарт)

Астана

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и Технический комитет по стандартизации в области промышленной, общественной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях «Промышленная безопасность» ТК 75 на базе акционерного общества «Национальный научно-технический центр промышленной безопасности» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 28 ноября 2013 года № 548-од

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 13480-2:2012 «Metallic industrial piping – Part 2: Materials» (Металлические промышленные трубопроводы. Часть 2. Материалы), включая изменения и технические поправки, приведенные в Приложении ZB.

EN 13480-2:2012 разработан Техническим комитетом CEN/TC 267 «Промышленные системы труб и трубопроводы», Секретариат которого подчиняется AFNOR

EN 13480-2:2012 разработан CEN по поручению, данному Европейской Комиссией и Европейской организацией свободной торговли, и поддерживает основные требования директив(ы) ЕС.

В отношении директив(ы) ЕС см. приложение ZA, которое является неотъемлемой частью настоящего документа.

Европейский стандарт EN 13480 на промышленные металлические трубопроводы включает семь независимых и неразделимых частей, а именно:

- Часть 1: Общие положения;
- Часть 2: Материалы;
- Часть 3: Чертежи и расчеты;
- Часть 4: Производство и установка;
- Часть 5: Проверка и испытания;
- Часть 6: Дополнительные требования к подземным трубам;
- CEN/TR 13480-7, Руководство по применению процедур оценки соответствия.
- Часть 8: Дополнительные требования к трубам из алюминия и сплавов алюминия.

Данные части являются взаимозависимыми. Так как производство металлических промышленных трубопроводов требует применения всех соответствующих частей для того, чтобы были выполнены требования стандарта.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международных стандартов, на основе которых подготовлен (разработан) настоящий стандарт и на которые даны ссылки, имеются в Едином государственном фонде нормативных технических документов.

Сведения о соответствии национальных (межгосударственных) стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная, IDT.

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ **2020 год**
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ **5 лет**

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в 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 индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения, символы и единицы	6
3.1	Термины и определения	6
3.2	Символы и единицы	8
4	Требования к материалам, применяемым для изготовления деталей, работающих под давлением	8
4.1	Общие положения	8
4.2	Особые положения	10
4.3	Технические условия поставки	12
4.4	Маркировка	13
5	Требования к материалам, для деталей, которые не подвергаются давлению	14
Приложение А (обязательное) Система группирования стали, работающей под давлением		15
Приложение В (обязательное) Требования к предотвращению хрупкого излома при низких температурах		17
В.1	Общие положения	17
В.2	Выбор материалов и требований к энергии удара	18
В.2.1	Общие положения	18
В.2.2	Метод 1 Нормы и правила	18
В.2.3	Метод 2	28
В.2.4	Метод 3 – Анализ механики разрушения	41
В.3	Общие требования к испытанию	42
В.3.1	Общие требования	42
В.3.2	Образцы меньшего размера	43
В.3.3	Образцы меньшего размера	43
В.4	Сварные швы	44
В.4.1	Общие положения	44
В.4.2	Метод сварки	44
В.4.3	Пластины для испытания сварки	44
В.5	Материалы для использования при повышенных температурах	44
В.5.1	Общие положения	44
В.5.2	Материалы	45
В.5.3	Оценка сварочных процедур и испытательных пластин	45
В.5.4	Процедуры запуска и отключения	45
В.5.5	Испытания давлением	45

Приложение С (обязательное) Временные технические условия поставки для плакированных изделий, предназначенных для работы под давлением..... 52
С.1 Введение..... 52
С.2 Требования к материалу-основе..... 52
С.3 Требования к плакированному материалу..... 52
С.4 Квалификация процедуры плакирования..... 53
С.5 Испытания в ходе производства..... 54
Приложение D (информационное) Европейские стандарты на стали для промышленных трубопроводов..... 56
D.1 Европейские стандарты на стали и стальные компоненты для промышленных трубопроводов..... 56
D.2 Стали, стандартизированные по Европейским стандартам, сгруппированные в соответствии с формой изделия..... 57
Приложение Y (информационное)..... 85
Y.1 Различия между EN 13480:2002 и EN 13480:2012..... 85
Приложение ZA (информационное) Разделы данного Европейского стандарта, касающиеся важных требований безопасности или других положений директив ЕС..... 86
Приложение ZB (информационное)..... 87
Библиография..... 89
Приложение Д.А. (информационное) 91

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Трубопроводы промышленные металлические
Часть 2
МАТЕРИАЛЫ

Дата введения 2015-01-01

1 Область применения

Настоящий национальный стандарт устанавливает требования к материалам (включая металлические плакированные материалы) для промышленных трубопроводов и опор, соответствующих EN 13480-1, изготовленных из металлических материалов. Настоящий стандарт распространяется на материалы, ограниченные сталями достаточной пластичности.

Настоящий стандарт не применим к материалам, с определенной степенью ползучести.

ПРИМЕЧАНИЕ Другие материалы будут добавлены позже вместе с изменениями к данному стандарту.

Настоящий стандарт также устанавливает требования к выбору, испытаниям и маркировке металлических материалов для изготовления промышленных трубопроводов.

2 Нормативные ссылки

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

EN 764-3:2002 Pressure equipment – Terminology Part 3: Definition of parties involved (Оборудование для работы под давлением. Часть 3. Определение участвующих сторон)

EN 1092-1:2007 Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 1: Steel flanges (Фланцы и их соединения. Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и арматуры с обозначением PN. Часть 1. Стальные фланцы)

EN 10028-1:2007+A1:2009+AC:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 1: General requirements (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 1. Общие требования)

EN 10028-2:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 10028-3:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 3: Weldable fine grain steels, normalized (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые стали, нормализованные)

EN 10028-4:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 4: Nickel alloyed steels with specified low temperature properties (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 4. Никелевые легированные стали с установленными характеристиками при пониженных температурах)

EN 10028-5:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 5. Свариваемые мелкозернистые стали, прокатанные термомеханическим способом)

EN 10028-6:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 6: Weldable fine grain steels, quenched and tempered (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 6. Свариваемые мелкозернистые стали, закаленные и отпущенные)

EN 10028-7:2007 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 7: Stainless steels (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали)

EN 10164:2004 Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product – Technical delivery conditions (Изделия из стали с улучшенными характеристиками в отношении деформации перпендикулярно поверхности изделия. Технические условия поставки)

EN 10204:2004 Metallic products – Types of inspection documents (Металлические материалы. Типы проверочной документации)

EN 10213:2007 Steel castings for pressure purposes (Технические условия поставки для стальных отливок, применяемых для работы под давлением)

EN 10216-1:2002+A1:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions – Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties (Бесшовные стальные трубы для работы под давлением.

Технические условия поставки. Часть 1. Трубы из нелегированной стали с установленными характеристиками при комнатной температуре)

EN 10216-2:2002+A2:2007 Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions – Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Бесшовные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Трубы из нелегированной и легированной стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 10216-3:2002+A1:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 3: Alloy fine grain steel tubes (Бесшовные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Трубы из легированной мелкозернистой стали)

EN 10216-4:2002+A1:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 4: Non-alloy and alloy steel tubes with specified low temperature properties (Бесшовные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 4. Трубы из нелегированной и легированной стали с установленными характеристиками при пониженных температурах)

EN 10216-5:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes (Бесшовные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 5. Трубы из нержавеющей стали)

EN 10217-1:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Трубы из нелегированной стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 10217-2:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Трубы из нелегированной и легированной стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 10217-3:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 3: Alloy fine grain steel tubes (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Трубы из легированной мелкозернистой стали)

EN 10217-4:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 4: Electric welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 4. Трубы из нелегированной стали, сваренные электросваркой, с установленными характеристиками при пониженных температурах)

EN 10217-5:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Submerged arc welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 5. Подземные трубы из нелегированной и легированной стали, сваренные с помощью дуговой сварки, с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 10217-6:2002+A1:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 6: Submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 6. Подземные трубы из нелегированной стали, сваренные с помощью дуговой сварки, с установленными характеристиками при пониженных температурах)

EN 10217-7:2005 Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 7: Stainless steel tubes (Сварные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 7. Трубы из нержавеющей стали)

EN 10222-1:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 1: General requirements for open die forgings (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Общие требования к кованым поковкам)

EN 10222-2:2000 Steel forgings for pressure purposes – Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Ферритные и мартенситные стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 10222-3:1998 Steel forgings for pressure purposes – Part 3: Nickel steels with specified low temperature properties (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Никелевые стали с установленными характеристиками при пониженных температурах)

EN 10222-4:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 4: Weldable fine grain steels with high proof strength (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 4. Свариваемые мелкозернистые стали с высоким условным пределом текучести)

EN 10222-5:2000 Forgings for pressure purposes – Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 5. Мартенситные, аустенитные и аустенитно-ферритные нержавеющие стали)

EN 10253-2:2007 Butt-welding pipe fittings – Part 2: Non alloy and ferritic alloy steel with specific inspection requirements (Стыковые фитинги сварных труб. Часть 2. Ковкая углеродистая и ферритная легированная сталь со специальными требованиями к проверке)

EN 10269:1999+A1:2002 Steels and nickel alloys for fasteners with specified elevated and/or low temperature properties (Стали и никелевые сплавы для крепежных деталей с установленными характеристиками при повышенных и/или пониженных температурах)

EN 10272:2007 Stainless steel bars for pressure purposes (Нержавеющий стальной сортовой прокат для работы под давлением)

EN 10273:2007 Hot rolled weldable steel bars for pressure purposes with specified elevated temperature properties (Горячекатаная свариваемая сортовая сталь для работы под давлением с установленными характеристиками при повышенных температурах)

EN 12074:1999 Welding consumables – Quality requirements for manufacture, supply and distribution of consumables for welding and allied processes (Плавящиеся при сварке электроды. Требования к качеству изготовления, поставке и распределению плавящихся электродов для сварки и сопутствующих процессов)

EN 13445-4:2009 Unfired pressure vessels – Part 4: Fabrication (Сосуды, работающие под давлением без огневого подвода теплоты. Часть 4. Изготовление)

EN 13445-5:2009 Unfired pressure vessels – Part 5: Inspection and testing (Сосуды, работающие под давлением без огневого подвода теплоты. Часть 5. Инспекция и контроль)

EN 13479:2004 Welding consumables – General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials (Плавящиеся при сварке электроды. Методы испытания и требования к качеству для оценки соответствия плавящихся электродов)

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

EN 13840-3:2012 Metallic industrial piping – Part 3: Design and calculation (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 3. Проектирование и расчет)

EN 13480-4:2012 Metallic industrial piping – Part 4: Fabrication and installation (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 4. Производство и установка)

EN 13480-5:2012 Metallic industrial piping – Part 5: Inspection and testing (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 5. Проверка и испытания)

EN 20898-2:1993 Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – Coarse thread (Изделия крепежные. Механические свойства. Часть 2. Гайки с установленной контрольной нагрузкой)

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

EN ISO 898-1:2009 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2009) (Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки с заданным классом прочности. Крупная и мелкая резьба)

EN ISO 2566-1:1999 Steel – Conversion of elongation values – Part 1: Carbon and low alloy steels (ISO 2566-1:1984) (Сталь. Преобразование значений удлинения. Часть 1. Углеродистые и низколегированные стали)

EN ISO 2566-2:1999 Steel – Conversion of elongation values – Part 2: Austenitic steels (ISO 2566-2:1984) (Сталь. Преобразование значений удлинения. Часть 2. Аустенитные стали)

EN ISO 3506-1:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1:1997) (Свойства механические крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки)

EN ISO 3506-2:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 2: Nuts (ISO 3506-2:1997) (Свойства механические крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки)

CR ISO 15608 Welding – Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2000) (Сварка. Руководство по системе группирования металлических материалов)

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, символы и единицы

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения, приведенные в стандартах EN 13480-1, EN 764-3, а также нижеприведенные термины.

3.1.1 Минимальная температура металла (minimum metal temperature), T_M: Наименьшая температура, определенная для одного из следующих условий:

- обычные операции;
- процедуры начала и завершения операций;

- возможное прерывание процесса, такое как воспламенение текучей среды, которая имеет атмосферную температуру кипения ниже 0 °С;
- при испытании под давлением или на утечку.

ПРИМЕЧАНИЕ См. также 3.1.2 и 3.1.3.

3.1.2 Элемент корректирования температуры (temperature adjustment term), T_S: Температура, соответствующая расчетной опорной температуре T_R и зависящая от рассчитанного цепного напряжения при растяжении при соответствующей минимальной температуре металла.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Значения элемента корректирования температуры T_S приведены в таблице В.2-12.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Ссылка на цепное напряжение при растяжении дана в разделе 12 EN 13480-3:2012.

3.1.3 Расчетная опорная температура (design reference temperature), T_R: Температура, используемая для определения требований к энергии удара и определяемая суммой элемента корректировки температуры T_S и минимальной температуры металла T_M.

$$T_R = T_M + T_S$$

3.1.4 Температура испытания на удар (impact test temperature), T_{KV}: Температура, при которой достигается требуемое сопротивление энергии удара.

ПРИМЕЧАНИЕ См. Приложение В.3.

3.1.5 Энергия ударного разрыва (impact energy), *KV*: Энергия, поглощаемая образцом материала с V-образным надрезом, проходящим испытание на удар по Шарпи, в соответствии с EN ISO 148-1:2010.

3.1.6 Опорная (контрольная) толщина (reference thickness), e_B: Толщина компонента, которую используют, чтобы соотнести расчетную опорную температуру T_R компонента с его требуемой температурой испытания на удар T_{KV}.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 См. Таблицы В.2-2 – В.2-7 и рисунки В.2-1 по В.2.-11.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Опорная толщина e_B, определенная в таблице В.4-1, основана на номинальной толщине (включая припуск на коррозию). Для стыковых сварных компонентов e_B является номинальной толщиной стенки компонента с краю, приготовленному к сварке.

3.2 Символы и единицы

В настоящем стандарте применяются символы и единицы, приведенные в таблице 3.2-1 и символы стандарта EN 13480-1:2012.

Таблица 3.2-1 Символы и единицы

Символ	Характеристика	Единица
a_K	Коэффициент формы	-
b	Ширина	мм
C	Константа	-
e_B	Опорная ширина	мм
G	Модуль сдвига	Н/мм^2 (МПа)
HB	Твердость по Бринеллю	-
HV	Твердость по Виккерсу	-
h	Максимально допустимое усиление сварного шва	мм
KV	Энергия ударного разрыва	Дж
L_o	Длина (базовая длина)	мм
P	Давление	бар
P_{LM}	Параметр Ларсона-Миллера	-
R_e	Предел текучести	Н/мм^2 (МПа)
$R_{M\,Tt}$	Сопротивление ползучести для T в час, при температуре t	Н/мм^2 (МПа)
S_o	Исходная площадь поперечного сечения	мм^2
T_M	Минимальная температура металла	°C
T_{KV}	Температура металла при испытании на удар	°C
T_R	Расчетная опорная температура	°C
T_S	Элемент корректировки температуры	°C
α	Коэффициент линейного расширения	K^{-1}
ε	Деформация	%
ПРИМЕЧАНИЕ 1 Н/мм^2 = 1 МПа		

4 Требования к материалам, применяемым для изготовления деталей, работающих под давлением в промышленных трубопроводах

4.1 Общие положения

4.1.1 Материалы, применяемые для изготовления деталей, работающих под давлением в промышленных трубопроводах, должны соответствовать общим требованиям пункта 4.1 и специальным требованиям пункта 4.2, если они применимы. Материалы для деталей, работающих под давлением необходимо заказывать в соответствии с техническими условиями поставки, как указано в пункте 4.3.

Маркировка материалов для деталей, работающих под давлением должна выполняться в соответствии с требованиями пункта 4.4.

Материалы выбирают в соответствии с Приложением А.

Материалы необходимо выбирать таким образом, чтобы они были совместимы со стадиями производства и подходили для текучей среды,

проходящей внутри и для внешней среды. Обычные условия эксплуатации, а также условия, возникающие в процессе изготовления, транспортировки, испытаний, пуска и вывода из эксплуатации должны приниматься в расчет при установлении технических условий на материалы.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Требования пунктов 4.1 и 4.2 должны также выполняться, если технические условия поставки разработаны для Европейских стандартов на материалы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Если разработаны технические условия поставки на детали, работающие под давлением, должны выполняться структура и требования EN 764-4:2002. Исключения должны быть технически оправданы.

Материалы должны быть сгруппированы в соответствии с CEN ISO/TR 15608:2000, чтобы соответствовать требованиям производства и проверки в отношении родовых типов материалов.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Материалы размещены по этим группам в соответствии с их химическим составом и характеристиками в отношении их производства и термообработки после сварки.

4.1.2 Материалы для деталей, работающих под давлением, соответствующие требованиям данного стандарта, должны проходить сертификацию на базе EN 10204:2004.

ПРИМЕЧАНИЕ Сертификацию необходимо осуществлять в соответствии с EN 764-5:2002.

4.1.3 Изделия не должны иметь поверхностных и внутренних дефектов, которые могут ухудшить их эксплуатационные качества.

4.1.4 Заданное минимальное удлинение стали после разрыва должно быть:

- ≥ 14 % в поперечном направлении;
- ≥ 16 % в продольном направлении, или, если это направление является менее критичным, в поперечном направлении при измерении базовой длины, L_0, рассчитанной следующим образом:

$$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}, \qquad (4.1\text{-}1)$$

где, S_0 – исходная площадь поперечного сечения в пределах базовой длины.

Можно также применять меньшие значения удлинения, чем заданы в пункте 4.1 (например, для крепежных деталей или отливок), при условии контроля за соблюдением специальных требований, а так же если заинтересованными сторонами будут приняты соответствующие меры, компенсирующие меньшие значения.

ПРИМЕЧАНИЕ Примеры соответствующих мер:

- применение более высоких показателей безопасности в проекте;
- выполнение соответствующих испытаний на разрыв, демонстрирующих пластичное поведение материала.

4.1.5 При измерении на базовой длине, отличной от установленной в пункте 4.1.4, минимальное удлинение после разрыва должно определяться путем преобразования удлинения, данного в пункте 4.1.4, в соответствии с:

- EN ISO 2566-1:1999 для углеродистых и низколегированных сталей;
- EN ISO 2566-2:1999 для аустенитных сталей.

4.1.6 Стали должны иметь установленную минимальную энергию удара, измеренную на образце с V-образным надрезом для испытания на ударную вязкость по Шарпи (EN ISO 148:2010):

- ≥ 27 Дж для ферритных и легированных сталей, содержащих от 1,5 % до 5 % Ni;
- ≥ 40 Дж для сталей групп материалов 8, 9.3 и 10, при температуре испытаний в соответствии с Приложением В, но не выше 20 °С. Другие требования Приложения В также должны выполняться.

4.1.7 Химический состав сталей, предназначенных для сварки или формовки, не должен превышать значений, указанных в таблице 4.1-1. Исключения должны быть технически оправданы.

Таблица 4.1-1 Максимальное содержание углерода, фосфора и серы в сталях, предназначенных для сварки и формовки

Группа материалов (в соответствии с таблицей А.1)	Максимальное содержание		
	% C	% P	% S
Сталь (от 1 до 6 и 9)	0, 23[a]	0,035	0,025
Ферритные нержавеющие стали (7.1)	0,08	0,040	0,015
Мартенситные нержавеющие стали (7.2)	0,06	0,040	0,015
Аустенитные нержавеющие стали (8.1)	0,08	0,045	0,015[b]
Аустенитные нержавеющие стали (8.2)	0,10	0,035	0,015
Аустенитно-ферритные нержавеющие стали (8.1)	0,030	0,035	0,015

[a] Максимальное содержание технологического процесса при анализе 0,25 %

[b] Для изделий которые будут подвергаться технологической обработке, контролируемое содержание серы от 0,015 % до 0,030 % допустимо по соглашению, при условии, что коррозийная стойкость является удовлетворительной для предназначенного применения.

4.2 Особые положения

4.2.1 Специальные характеристики

4.2.1.1 Общие положения

Если на характеристики материала могут влиять производственные процессы или условия работы, оказывающие неблагоприятное воздействие на безопасность или срок службы системы труб, то это необходимо принять во внимание при установлении технических условий на данный материал.

Неблагоприятное воздействие возникает в результате:

- производственных процессов: например, порядка холодной штамповки, термообработки;

- рабочие условия: например, водородное охрупчивание, коррозия, образование окалины, старение после холодной штамповки.

4.2.1.2 Образование продольных трещин

Если приходится сталкиваться с образованием продольных трещин в результате соединения и нагружения конструкции (см. EN 13480-3:2012, 7.2.3.3), необходимо использовать стали, которые имеют соответствующие характеристики в отношении деформации перпендикулярно поверхности, их необходимо ввести в технические условия и поверять в соответствии с EN 10164:2004.

ПРИМЕЧАНИЕ Для руководства см. EN 1011-2:2001.

4.2.2 Расчетная температура свыше 20 °С

4.2.2.1 Для изготовления деталей, работающих под давлением, необходимо использовать материал, техническая характеристика которого соответствует требованиям EN 13480-3:2012 и только в пределах диапазона температур, определенных в технических условиях на материал. Если техническое состояние поставки не содержит специфических значений для материала, требуемых для данной расчетной температуры t_s, то значения, требуемые в EN 13480-3:2012 для данного проекта, должны быть определены путем линейной интерполяции между двумя соседними значениями. Значения округлять нельзя.

Для сталей, за исключением аустенитных и аустенитно-ферритных нержавеющих, установленное значение R_{eH} ($R_{p0,2}$) для комнатной температуры можно использовать для температуры ниже или равной 50 °С. Интерполяция для расчетных температур между 50 °С и 100 °С должна выполняться со значениями R_{eH} при комнатной температуре и при 100 °С, используя 20 °С в качестве стартовой точки для интерполяции. Свыше 100 °С линейная интерполяция должна выполняться между табличными значениями, данными в соответствующих стандартах на материалы.

В случае значений сопротивления ползучести или значений прочности для пластической деформации в данное время линейная интерполяция должна быть допустима только, если разность между двумя температурами, служащими в качестве исходных точек для интерполяции, будет равна или меньше 10 °С.

4.2.2.2 Материалы, находящиеся в диапазоне ползучести, нельзя использовать, если только значения сопротивления ползучести или значения прочности для пластической деформации, необходимые для расчетов, заданы в технических условиях на базовый материал. Производитель сборки системы труб должен получить гарантии от поставщика материала, что поставляемый материал обеспечивает соответствие установленным характеристикам (в пределах нормальной полосы разброса), в форме подтверждения. В форме подтверждения производственные процессы

должны оставаться эквивалентными тем, в результате которых была получена сталь, результаты испытаний которой были представлены.

4.2.3 Предотвращение хрупкого излома

Необходимо выполнять требования, установленные в Приложении В.

4.2.4 Специальные требования к крепежным деталям

Крепежные детали включают болты, штыри и гайки.

Нельзя использовать автоматную сталь. Крепежные детали, изготовленные из углеродистой стали или низколегированной ферритной стали с содержанием Ni > 3,5 % нельзя использовать при температуре выше 300 °С.

Установленный минимальный предел прочности на разрыв пруткового материала из ферритной и мартенситной стали для болтов не должен превышать 1000 $N/мм^2$. Минимальное удлинение после разрыва пруткового материала должно быть не менее 14 %.

Требования к ударной прочности для ферритных сталей должны соответствовать таблице В.2-9.

Материал для болтов с расчетной температурой ниже – 160 °С должен испытываться на ударную вязкость при – 196 °С.

Водородное охрупчивание, усталостные характеристики и релаксация должны приниматься в расчет там, где это необходимо.

ПРИМЕЧАНИЕ Подробные требования по шероховатости и внутренней прочности проката могут оказаться необходимыми для некоторых применений.

4.2.5 Футерованные трубы

Сталь, выдерживающая давление для футерованных промышленных трубопроводов может не соответствовать пропускаемой по трубопроводу текучей среде, если футеровка обеспечивает герметичность в процессе эксплуатации.

4.3 Технические условия поставки

4.3.1 Европейские стандарты

Европейские стандарты на листы, полосы, прутки, трубы, фитинги, поковки, отливки, фланцы, корпусы вентилей и другие аксессуары для частей, работающих под давлением.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Таблице D.1-1 включает информативную подборку Европейских стандартов на рассматриваемые материалы для сталей и стальных компонентов, работающих под давлением.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Таблице D.2-1 включает информативную подборку в отношении материалов, работающих под давлением, указанных в гармонизированных стандартах, сгруппированных в зависимости от формы продукта.

Специальные положения, касающиеся изготовления и работы, должны приниматься во внимание, если необходимо.

4.3.2 Утверждение материалов в Европе (EAM)

Материал, установленный в EAM для системы труб, должен использоваться только в пределах диапазона его применения.

4.3.3 Индивидуальная оценка материала

Материалы, отличающиеся от установленных в пунктах 4.3.1 и 4.3.2, также можно использовать, при условии, что данные материалы приняты в результате индивидуальной оценки материала.

4.3.4 Плакированные изделия

Технические условия поставки плакированных изделий для деталей, работающих под давлением, должны соответствовать требованиям Приложения С.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Европейских стандартов, устанавливающих технические условия поставки для плакированных изделий, предназначенных для работы под давлением, в настоящее время не существует.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Примеры документов, охватывающих техническое состояние поставки плакированных сталей, даны в публикациях [2] – [4].

4.3.5 Технические условия поставки для плавящихся электродов для сварки

Технические условия поставки для плавящихся электродов для сварки, используемых для сварки частей и соединений, работающих под давлением, должны соответствовать требованиям EN 12074:1999 и EN 13479-1:2004.

ПРИМЕЧАНИЕ Приняты эквивалентные национальные/международные технические условия, которые выполняют те же критерии в отношении требований Системы Качества и требований к изготовлению, распределению питания, методам испытания и оценке плавящихся электродов.

4.4 Маркировка

Маркировка продукции или единиц поставки должна обеспечить прослеживаемость между изделием или единицей поставки и актами приемочного контроля.

Для материалов, стандартизованных по Европейским стандартам, маркировка должна выполнять требования соответствующего стандарта. Для материалов, не включенных в Европейский стандарт, маркировка должна содержать, по крайней мере, следующее:

- технические условия на материал (ссылка, обозначение материала);
- марка или наименование изготовителя;
- штамп представителя проверяющего органа, если применяется.

Для материалов, прошедших специальную проверку, маркировка должна содержать идентификацию, которая позволит установить соответствие между изделием или единицей поставки и соответствующим актом проверки.

5 Требования к материалам, используемым для деталей, которые не подвергаются давлению

Для деталей, которые не подвергаются давлению, например, проушины опоры, защитные ограждения, перегородки и т.п., приваренных к промышленным трубопроводам и для плавящихся электродов должны использоваться материалы, которые поставляются в соответствии с техническими условиями на материал, охватывающими как минимум требования по химическому составу и способности к растяжению. Данные материалы не должны ограничивать условий эксплуатации материала, к которому они присоединяются.

Приложение А
(обязательное)

Система группирования стали, работающей под давлением

Стали должны быть сгруппированы, как показано в таблице А.1. Данные, приведенные в группе 1 касаются анализа ковшовой пробы материалов. Данные, приведенные в группе от 4 до 10, основаны на содержании элементов, используемых в обозначении сплавов.

Таблица А.1 - Система группирования стали (CEN ISO/TR 15608:2000)

Группа	Подгруппа	Тип стали
1		Стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} \leq 460$ N/мм^{2a} и с составом в %: C ≤ 0,25 Si ≤ 0,60 Mn ≤ 1,70 S ≤ 0,045 P ≤ 0,045 Cu ≤ 0,040[b] Ni ≤ 0,5b Cr ≤ 0,3 (0,4 для отливок)[b] Nb ≤ 0,05 V ≤ 0,12[b] Ti ≤ 0,05
	1.1	Сталь с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} \leq 275$ N/мм^2
	1.2	Сталь с установленным минимальным пределом текучести 275 Н/мм$^2 \leq R_{eH} \leq 360$ N/мм^2
	1.3	Нормализованные мелкозернистые стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 360$ N/мм^2
	1.4	Стали с повышенной устойчивостью к атмосферной коррозии, анализ которых может расширить границы требований к отдельным элементам, приведенным в группе 1
2		Термомеханически обработанные мелкозернистые и литейные стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 360$ N/мм^2
	2.1	Термомеханически обработанные мелкозернистые и литейные стали с установленным минимальным пределом текучести 360 Н/мм$^2 < R_{eH} \leq 460$ N/мм^2
	2.2	Термомеханически обработанные мелкозернистые и литейные стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 460$ N/мм^2
3		Закаленные и отпущенные стали и десперсно-твердеющие, за исключением нержавеющих с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 360$ N/мм^2

Таблица А.1 *(продолжение)*

Группа	Подгруппа	Тип стали
	3.1	Закаленные и отпущенные стали и десперсно-твердеющие, за исключением нержавеющих с установленным минимальным пределом текучести 360 N/мм^2< R_{eH} ≤ 460 N/мм^2
		Закаленные и отпущенные стали с установленным минимальным пределом текучести R_{eH} > 690 N/мм^2
4		Легированные Cr-Mo-(Ni) стали с низким содержанием ванадия Mo ≤ 0,7 % и V ≤ 0,1 %
	4.1	Стали с Cr ≤ 0,3 % и Ni ≤ 0,7 %
	4.2	Стали с Cr ≤ 0,7 % и Ni ≤ 1,5 %
5		Cr-Mo сталь несодержащая ванадия C ≤ 0,35 %[c]
	5.1	Стали с 0,75 % ≤ Cr ≤ 1,5 % и Mo ≤ 0,7 %
	5.2	Стали с 1,5 % < Cr ≤ 3,5 % и 0,7 % < Mo ≤ 1,2 %
	5.3	Стали с 3,5 % < Cr ≤ 7,0 % и 0,4 % < Mo ≤ 0,7 %
	5.4	Стали с 7,0 % < Cr ≤ 10,0 % и 0,7 % < Mo ≤ 1,2 %
6		Легированные Cr-Mo-(Ni) стали с высоким содержанием ванадия
	6.1	Стали с 0,3 % ≤ Cr ≤ 0,75 %, Mo ≤≤ 0,7 % и V ≤ 0,35 %
	6.2	Стали с 0,75 % < Cr ≤ 3,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % и V ≤ 0,35 %
	6.3	Стали с 3,5 % < Cr ≤ 7,0 %, Mo ≤ 0,7 % и 0,45% ≤ V ≤ 0,55 %
	6.4	Стали с 7,0 % < Cr ≤ 12,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % и V ≤ 0,35 %
7		Ферритные, мартенситные или дисперсионно-твердеющие нержавеющие стали с C ≤ 0,35 % и 10,5 % < Cr ≤ 30 %
	7.1	Ферритные нержавеющая стали
		Мартенситные нержавеющая стали
		Дисперсионно-твердеющие стали
8		Аустенитные стали
	8.1	Аустенитные нержавеющие стали с Cr ≤ 19 %
	8.2	Аустенитные нержавеющие стали с Cr >19 %
	8.3	Марганцовистые нержавеющие стали с 4 % < Mn < 12 %
9		Никелевые легированные стали с Ni ≤ 10 %
	9.1	Никелевые легированные стали с Ni ≤ 3 %
	9.2	Никелевые легированные стали с 3,0 % < Ni ≤ 8 %
	9.3	Никелевые легированные стали с 8,0 % < Ni ≤ 10 %
10		Ферритные аустенитные нержавеющие стали (выплавленные дуплекс-процессом)
		Ферритные аустенитные нержавеющие стали с Cr ≤ 24 %
		Ферритные аустенитные нержавеющие стали с Cr > 24 %

[a] В соответствии с техническими условиями стальные изделия, R_{eH} может быть заменен на $R_{p0,2}$ или $R_{p0,5}$.

[b] Более высокое значение приемлемо при условии, что Cr + Mo + Ni + Cu + V ≤ 0,75 %.

[c] «Не содержит ванадия» означает, что ванадий не добавляют в материал специально.

Приложение В
(обязательное)

Требования к предотвращению хрупкого излома при низких температурах

В.1 Общие положения

Данное приложение устанавливает требования к оборудованию, работающему под давлением, которое имеет расчетную температуру для нормальной работы выше или ниже 50 °С.

Для оборудования, работающего под давлением с нормальной температурой операции выше, чем 50 °С применяется подпункт В.5. Если не подходит подпункт В.5, то используют следующие правила для низких температур при нормальных условиях эксплуатациях.

Для оборудования, работающего под давлением с расчетной температурой равной или менее 50 °С, данное приложение устанавливает три альтернативных метода для установления требований, исключающих хрупкий излом[1)] при низких температурах металлических материалов в форме листов, полос, труб, фитингов, поковок, отливок, фланцев, корпусов вентилей, крепежных деталей и свариваемых деталей, используемых в частях трубопровода, работающих под давлением[2)]. Критерии основаны на требованиях к энергии удара при установленных температурах для материала-основы, участка, который подвергается воздействию нагревания (включая линию сплавления), и металлов сварочного шва.

Данные три метода представляют собой следующее:

Метод 1

а) Технические требования основаны на выборе $T_R = T_{27Дж}$, как указано в гармонизированных Европейских стандартах по материалам и в предположении, что можно достичь данные минимальные свойства после изготовления. Рассчитано на основе принципов механики разрушения, используемых методом 2 для углеродистых, углеродисто-марганцевых сталей с пределом текучести < 460 МПа;

b) основаны на опыте эксплуатации для сталей, содержащих Ni от ≥ 3 % до 9%, для аустенитных сталей, болтов и гаек.

Метод 2 разработан на основе принципов механики разрушения и опыта эксплуатации.

[1)] Включая температуры при испытании под давлением;

[2)] Смотреть EN 13480-2:2012, 3.1.3.

Более гибкий подход, чем метод 1 для соблюдения технических требований, применяется к углеродистым, углеродисто-марганцевым и низколегированным сталям с установленным минимальным пределом текучести 500 N/мм^2 и для аустенитно-ферритных сталей с заданным минимальным пределом текучести 550 N/мм^2. Данный метод может применяться для данной стали в широком диапазоне толщин и температур, чем в методе 1, так как T_R не должен быть равен $T_{27Дж}$ (см. Рисунок В.2-1, В.2-11). Кроме того, для ферритных сталей с максимальным пределом текучести 355 N/мм^2 при условии работы PWHT рассмотрены высокие показатели толщины.

Метод 3 применение анализа механики разрушения.

Данный общий метод применим в случаях, не предусмотренных методами 1 или 2. Данный метод может быть также использован для объяснения отклонений от требований метода 1 или 2. Данный метод рассматривает только общее руководство и должен быть использован только по согласованию с заинтересованными сторонами.

Каждый из трех методов может быть использован самостоятельно. Необходимо выполнить требования только одного из методов.

Рассматриваются все применяемые сочетания температуры T_M (минимальная температура металла) и T_S (элемент регулировки температуры), а возможные наименьшие T_R-значения (расчетная исходная температура) должны использоваться для определения требуемой температуры испытания на удар материала.

ПРИМЕЧАНИЕ Для определения элемента температуры см. Пункты 3.1.1 - 3.1.4.

В.2 Выбор материалов и требований к энергии удара

В.2.1 Общие положения

Метод, установленный в пункте В.2.2 (Метод 1) или в пункте В.2.3 (Метод 2), необходимо использовать, чтобы определить сопротивление энергии удара, требуемое во избежание хрупкого излома. Кроме того, пункт В.2.4 (Метод 3) может быть использован для определения необходимой прочности. Данный метод должен быть полностью задокументирован, чтобы обеспечить возможность поверки соответствия.

Контрольные толщины для конструкционных деталей определены в таблице В.5-1.

В.2.2 Метод 1. Нормы и правила

В.2.2.1 Общие положения

Метод 1 позволяет выбрать материалы, взятые из гармонизированных Европейских стандартов по материалам, в отношении предотвращения хрупкого излома. В таблице В.2-1 приведены данные по типам стали и форме продуктов к последующим таблицам.

Металл шва, зоны термического влияния и другие части, полученные в производственных процессах, должны соответствовать требованиям энергии удара как минимальные гарантированные свойства для базового материала при T_R в приведенных в таблицах.

В таблицах приведены контрольные температуры для максимальной толщины при заданных уровнях силы, представленных сталей в гармонизированных Европейских стандартах по материалам с гарантированной минимальной силой воздействия и свойствами. Там, где не удалось достичь минимальной силы воздействия и свойств после изготовления, необходимо отобрать материалы, соответствующие спецификации.

Таблица В.2-1 - Руководство по выбору материала

Таблица	Материал и форма изделия [a]	Группа стали	Раздел
В.2-2	Пластины и полосы	Ферритная сталь	В.2.1.2
В.2-3	Бесшовные и сварные трубы		
В.2-4	Прутки		
В.2-5	Штамповки		
В.2-6	Ni легированные стали (1,5 < Ni ≤ 5 %)	Ферритная сталь	В.2.1.3
В.2-7	Ni легированные стали (9 % Ni)		
В.2-8	Болты и гайки	Ферритная сталь Аустенитная сталь	В.2.1.4
В.2-9			
В.2-10			
В.2-11	Классы аустенитных сталей	Аустенитная сталь	В.2.1.5

[a] Для стандартизированных фитингов (тройники, переходники, колена и заглушки) T_R могут быть взяты из таблиц В.2.2 – В.2.6, как для прикладного материала или форм изделий. Контрольная толщина eB фитинга должна рассматриваться как равная контрольной толщине толщи сопряжения труб.

ПРИМЕЧАНИЕ Требования к аустенитно-ферритным сталям приведены только в В.2.2 (метод 2).

Если не могут быть получены образцы не менее 5 мм в ширину, материал не обязательно должен быть протестирован. Трубы с номинальной толщиной менее 6,3 мм не подвергают испытанию.

Значения расчетной контрольной температуры T_R рассчитывается с помощью температуры металла T_M, значения регулировки температуры T_S, приведенных в Таблице В.2-12.

В.2.2.2 Ферритные стали

В Таблицах В.2-2 – В.2.5 перечислены ферритные стали, взятые из гармонизированных европейских стандартов по материалам с заданными ударными свойствами при температуре ниже - 10 °С.

Приведенные в таблице значения T_R базируются на температуре испытания на удар T_{KV} для $KV = 27$ Дж.

Таблица В.2-2 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для пластин и полос

Пластины и полосы								
№ согласно таблице D.2-1	Европейский стандарт EN	Класс	№ материала	Максимальная контрольная толщина e_B, мм		Расчетная контрольная Температура T_R, °C	Группа по материалам в CENISO/TR 15608:2000	Примечание
				AW	PWHT			
1	10028-2:2009	P235GH	1,0345	35	90	- 20	1.1	
2		P265GH	1,0425	35	75			
3		P295GH	1,0481	35	65		1.2	
4		P355GH	1,0473	35	55			
29	10028-3:2009	P275NH	1,0487	35	75	- 20	1.1	
30		P275NL1	1,0488	35	75	- 40		
31		P275NL2	1,1104	35	90	- 50		
32		P355N	1,0562	35	55	- 20	1.2	
33		P355NH	1,0565	35	55	- 20		
34		P355NL1	1,0566	35	55	- 40		
35		P355NL2	1,1106	35	55	- 50		
39	10028-4:2009	11MnNi5-3	1,6212	35	50	- 60	9.1	
40		13MnNi6-3	1,6217	35	50	- 60		
41		15NiMn6	1,6228	35	50	- 80		
50	10028-5:2009	P355M	1,8821	30	-	- 20	1.2	[a]
51		P355ML1	1,8832	35	-	- 40		[a]
52		P355ML2	1,8833	35	-	- 50		[a]
53		P420M	1,8824	35	-	- 20	2.1	[a]
54		P420ML1	1,8835	35	-	- 40		[a]
55		P420ML2	1,8828	35	-	- 50		[a]
59	10028-6:2009	P355Q	1,8866	35	60	- 20	1.2	
60		P355QH	1,8867	35	60	- 20		
61		P355QL1	1,8868	35	60	- 40		
62		P355QL2	1,8869	35	60	- 60	3.1	

[a] Сталь ТМСР не должна быть обработана после сварки

Таблица В.2-3 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для бесшовных и сварных труб

Сварные и бесшовные трубы								
№ согласно таблице D.2-1	Европейский стандарт EN	Класс	№ материала	Максимальная контрольная толщина *eB*, мм		Расчетная контрольная Температура T_R, °C	Группа по материалам в CENISO/TR 15608:2000	Примечание
				AW	PWHT			
231	10216-3:2002+A1:2004	P275NL1	1,0488	35	75	- 40	1.1	
232		P275NL2	1,1104	35	75	- 50		
233		P355N	1,0562	35	55	- 20	1.2	
234		P355NH	1,0565	35	55	- 20		
235		P355NL1	1,0566	35	55	- 40		
236		P355NL2	1,1106	35	55	- 50		
248	10216-4:2002+A1:2004	P215NL	1,0451	10	10	- 40	1.1	[a]
249		P255QL	1,0452	35	40	- 50		
250		P265NL	1,0453	25	25	- 40		
251		26CrMo4-2	1,7219	15	40	- 60	5.1	
252		11MnNi5-3	1,6212	35	40	- 60	9.1	
253		13MnNi6-3	1,6217	35	40	- 60	9.1	
306	10217-3:2002+A1:2005	P275NL1	1,0488	35	40	- 40	1.1	
307		P275NL2	1,1104	35	40	- 50		
308		P355N	1,0562	35	40	- 20	1.2	
309		P355NH	1,0565	35	40	- 20		
310		P355NL1	1,0566	35	40	- 40		
311		P355NL2	1,1106	35	40	- 50		
316	10217-4:2002+A1:2005	P215NL	1,0451	10	10	- 40	1.1	[a]
317		P265NL	1,0453	16	16	- 40	1.1	[a]
321	10217-6:2002+A1:2005	P215NL	1,0451	10	10	- 40	1.1	[a]
322		P265NL	1,0453	25	25	- 40	1.1	[a]

[a] Результаты ограничения толщин по толщине стенок в европейском стандарте по материалам и в европейских стандартах по компонентам соответственно.

Таблица В.2-4 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для прутков

Прутки								
№ согласно таблице D.2-1	Европейский стандарт EN	Класс	№ материала	Максимальная контрольная толщина *eB*, мм		Расчетная контрольная Температура T_R, °C	Группа по материалам в CENISO/TR 15608:2000	Примечание
				AW	PWHT			
147	10273:2007	P275NH	1,0487	35	75	- 20	1.1	
148		P355NH	1,0565	35	55		1.2	
150		P355QH	1,8867	35	55		1.2	

Таблица В.2-5 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для поковок

Поковки								
№ согласно таблице D.2-1	Европейский стандарт EN	Класс	№ материала	Максимальная контрольная толщина *eB*, мм		Расчетная контрольная Температура T_R, °C	Группа по материалам в CENISO/TR 15608:2000	Примечание
				AW	PWHT			
367	10222-3:1998	13MnNi6-3	1,6217	35	70	- 60	9.1	
369		15NiMn6	1,6228	35	50	- 80	9.1	
378	10222-4:1998+ A1:2001	P285QH	1,0478	35	85	- 20	1.2	
380		P355QH1	1,0571	35	60	- 20	1.2	
382		P420QH	1,8936	35	50	- 20	3.1	

В.2.2.3 Стальные сплавы с содержанием Ni (Ni > 1,5 %)

В таблице В.2-6 приведен список сталей, содержащих до 5 % никеля, взятый из гармонизированных европейских стандартов по материалам.

В таблице В.2-7 приведен список сталей с содержанием никеля 9 %, взятый из гармонизированных европейских стандартов по материалам.

Приведенные в таблице значения T_R базируется на температуре испытания на удар T_{KV} для $KV = 27$ Дж.

Таблица В.2-6 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для поковок для легированных сталей с 1,5 % < Ni ≤ 5 %

Ni – легированная сталь 1,5 % < Ni [a] ≤ 5 %								
№ согласно таблице D.2-1	Европейский стандарт EN	Класс	№ материала	Максимальная контрольная толщина *eB*, мм		Расчетная контрольная Температура T_R, °C	Группа по материалам в CENISO/TR 15608:2000	Примечание
				AW	PWHT			
Пластины и полосы								
42	10028-4:2009	12Ni14	1,5637	35	80	- 100	9.2	[b]
43		X12Ni5	1,5680	35	80	- 120		
Бесшовные трубы								
254	10216-4:2002 + A1:2004	12Ni14	1,5637	25		- 100	9.2	[b]
255		12Ni14		35	40	- 90		[b]
256		X12Ni5	1,5680	25		- 120		
257		X12Ni5		35	40	- 110		
Поковки								
370	10222-3:1998	12Ni14	1,5637	35		- 100	9.2	[b]
371		12Ni14		35	50			[b]
372		12Ni14		35	70			[b]
373		X12Ni5	1,5680	35		-120		
374		X12Ni5		35	50			

[a] Содержание никеля является номинальным.

[b] При температуре – 105 °C (например применение этилена), энергия удара в 27 Дж должна быть гарантирована.

ПРИМЕЧАНИЕ Результаты по ограничению толщины стенок в европейском стандарте по материалам.

Таблица В.2-7 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для поковок из легированной стали, содержащей 9 % Ni

Легированная сталь, содержащая 9 % Ni [a]								
№ согласно таблице D.2-1	Европейский стандарт EN	Класс	№ материала	Максимальная контрольная толщина *eB*, мм		Расчетная контрольная Температура T_R, °C	Группа по материалам в CENISO/TR 15608:2000	Примечание
				AW	PWHT			
Пластины и полосы								
44	10028-4:2009	X8Ni9	1,5662	- [b]		- 196	9.3	
48		X7Ni9	1,5663					
Бесшовные трубы								
258	10216-4:2002 + A1:2004	X10Ni9	1,5682	- [b]		- 196	9.3	
Поковки								
375	10222-3:1998	X8Ni9	1,5662	- [b]		- 196	9.3	

[a] Содержание никеля является номинальным

[b] Материалы могут быть использованы для максимальной толщины, соответствующие гармонизированным европейским стандартам на материалы.

В.2.2.4 Болты и гайки

Для других болтов и гаек, приведенных в Таблице В.2-8, указанная энергия удара как минимум 40 Дж требуется при $T_{KV} = RT$ для $T_M \geq$ - 10 °C.

Если T_M ниже чем - 10 °C, указанная энергия удара не менее 40 Дж требуется при $T_{KV} \leq T_M$.

Кроме материала для болтов из аустенитных нержавеющих сталей, указанных в таблице В.2-9 и В.2-10, необходимо испытать материал при температуре - 196 °C для болтов с расчетной температурой ниже - 160 °C.

Таблица В.2-8 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для поковок для болтов и гаек при $T_м \geq -10$ °С

Европейский стандарт	Тип материала [a]	Ограничения толщины	Испытания на удар *KV* для $T_м \geq -10$ °С	Температура испытания / значение
EN 10269:1999 +A1:2006	Все стали	В соответствии EN 10269:1999 +A1:2006	В соответствии EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 4	В соответствии EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 4
EN ISO 898-1:2009	5,6	M = < 39	M ≥16	+ 20 °С / 40 Дж
	8,8	M = < 39	M ≥16	+ 20 °С / 52 Дж
EN 20898-2:1993	5	M = < 39	-	-
	8	M = < 39	-	-

[a] Исходный материал должен соответствовать EN 10269:1999 +A1:2006.

Таблица В.2-9 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для поковок для болтов и гаек, материалов для болтов в соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006

Тип материала	Ограничения толщин	Испытания на удар	$T_м$	Примечание
1,4307, 1,4301, 1,4303, 1,4404, 1,4401, 1,4948, 1,4919, 1,4941, 1,4980[a]	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	В соответствии EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 4	- 196 °С	Требуется проверка для диаметра или толщина > 20 мм
1,4429, 1,4910	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	В соответствии EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 4	- 273 °С	Требуется проверка для диаметра или толщина > 20 мм
1,5523, 1,1133, 1,6563	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	- 20 °С	-
1,7218	$d \leq 60$ мм	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	- 60 °С	-
	$60 < d \leq 100$ мм		- 50 °С	-
1,6582, 1,6580, 1,7225	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	- 40 °С	-

Таблица В.2-9 *(продолжение)*

Тип материала	Ограничения толщин	Испытания на удар	$T_м$	Примечание
1,5680	$d \leq 45$ мм	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	- 120 °C	-
	$45 < d \leq 75$ мм		- 110 °C	
1,5662	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	В соответствии с EN 10269:1999 +A1:2006, таблица 7	- 196 °C	-

[a] При использовании температуры – 273 °C требуются проверочные испытания при – 196 °C в соответствии с таблицей 7 EN 10269:1999 +A1:2006.

Таблица В.2-10 - Общие требования для предотвращения хрупкого излома с контрольными толщинами для поковок, болтов и гаек

Стандарт	Тип материала [a]		Пределы толщин	$T_м$	Испытание на удар
EN ISO 3506–1:1997	A2, A3	50	M ≤ 39	- 196 °C	-
		70	M ≤ 24		
EN ISO 3506–1:1997	A4, A5	50	M ≤ 39	- 60 °C [b]	-
		70	M ≤ 24		
EN ISO 3506–2:1997	A2, A3, A4, A5	50	M ≤ 39	- 196 °C	-
		70	M ≤ 24		

[a] – Исходный материал должен соответствовать EN 10269:1999 +A1:2006
[b] – 196 °C для шипов

В.2.2.5 Наименьшие минимальные температуры металла для аустенитных нержавеющих сталей

Аустенитные нержавеющие стали согласно таблице В.2-11 могут применятся до температуры T_M без ударных испытаний, за исключением случаев воздействия, требующих проведения испытания, например, стандартные материалы по EN 10028-7:2007, требуют ударных испытаний при комнатной температуре, а выше 20 мм с применением криогенной температуры (ниже - 75 ° С в соответствии с EN 10028-7:2007).

Таблица В.2-11 Аустенитные нержавеющие стали и их наименьшая минимальная температура металла T_M

Материал	Число материала	T_M, в °C
X1NiCrMoCu 31-27-4	1,4563	- 273
X1CrNiMoN 25-22-2	1,4466	
X1CrNi 25-21	1,4335	
X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	
X2CrNiMoN 17-11-2	1,4406	

Таблица В.2-11 *(продолжение)*

Материал	Число материала	T_M, в °С
X2CrNiMoN 18-12-4	1,4434	- 273
X2CrNiMo 18-15-4	1,4438	
X2CrNiN 18-10	1,4311	
X2CrNiMo 18-14-3	1,4435	
X2CrNi 19-11	1,4306	
X6CrNiTi 18-10	1,4541	- 196
X1CrNiMoCuN 25-25-5	1,4537	
X1CrNiMoCuN 25-20-7	1,4529	
X1CrNiMoCuN 20-18-7	1,4547	
X1NiCrMoCu 25-20-5	1,4539	
X2CrNiMoN 17-13-5	1,4439	
X6CrNiMoTi 17-12-2	1,4571	
X3CrNiMo 17-13-3	1,4436	
X6CrNiMoNb 17-12-2	1,4580	
X2CrNiMo 17-12-3	1,4432	
X5CrNiMo 17-12-2	1,4401	
X2CrNiMo 17-12-2	1,4404	
X6CrNiNb 18-10	1,4550	
X5CrNi 18-10	1,4301	
X2CrNi 18-9	1,4307	
GX5CrNi 9-10	1,4308	
GX5CrNiMo 19-11-2	1,4408	
GX2NiCrMo 28-20-2	1,4458	
GX2CrNi 19-11	1,4309	
GX2CrNiMo 19-11-2	1,4409	

Если расчетная температура находится ниже - 105 °С, зоны металла сварного шва и термического влияния для аустенитных нержавеющих сталей должны отвечать дополнительным требованиям EN 13480-4:2012.

В.2.2.6 Корректировка температуры

T_S является величиной для корректировки температуры, которую можно использовать при условиях, заданных в таблице В.2-12.

Таблица В.2-12 Величины T_s, используемые для корректировки температуры

Состояние	Отношение давления, вызывающего основное цепное напряжение, к максимально допустимому расчетному напряжению			Цепное напряжение [a]
	> 75 %	> 50 % ≤ 75 %	≤ 50 %	≤ 50 N/мм^2
Несварное, или состояние после сварки [a]	0 °C	+10 °C	+ 25 °C	+50 °C
Состояние после сварки и опорная толщина < 30	0 °C	0 °C	0 °C	+40 °C

[a] Цепное напряжение должно принимать в расчет внутреннее и наружное давление и собственный вес, для стенок и труб теплообменников также необходимо учитывать ограничение смещения подвижных опор труб теплообменников.

[b] Также применимо для оборудования, где все наконечники и не временно приваренные соединения сначала приваривают к компонентам сосуда, и эти компоненты сборки после сварки проходят термообработку перед монтажом оборудования с помощью сваривания встык, но все основные швы впоследствии термообработку после сварки не проходят.

В.2.3 Метод 2

В.2.3.1 Общие положения

Метод 2 представляет альтернативную процедуру таблице В.2-1 для ферритных сталей (C, CMn и мелкозернистых сталей) и легированных сталей с содержанием Ni от 1,5 % с указанным минимальным пределом текучести ≤ 500 N/мм^2 и аустенитно-ферритных сталях с заданным минимальным пределом текучести ≤ 550 N/мм^2. Данный метод 2, на основе механики разрушения [17, 18], может быть использован для определения требования во избежание хрупкого разрушения в данных сталях, и может быть использован при расчетной контрольной температуре T_R, которая ниже, чем значение, полученное по методу 1. В данной процедуре расчетная исходная температура T_R не равна температуре испытания на удар T_{KV}. На диаграммах показаны отношения между T_R и T_{KV} в зависимости от контрольного уровня толщины и силы. Различие приводится лишь для состояний после сварки (AW) и термической обработки (PWHT). Данный метод не применяется к термомеханической прокатке стали.

Контрольная толщина для конструкционных деталей определена в таблице В.4-1.

Исходный материал, сварные швы и HAZ должны удовлетворять энергии удара *KV* при температуре испытания на удар T_{KV}. В таблице В.2-13 и В.2.14 показано, какой рисунок необходимо использовать, чтобы определить температуру испытания на удар T_{KV} или расчетную опорную температуру T_R. Требования к энергии удара для сварных швов должны быть основаны на минимальном установленном пределе текучести материала.

Если используются требования к энергии удара KV 40 Дж вместо 27 Дж, то температура испытания на удар T_{KV} может быть увеличена на 10 °С или T_R может быть снижена на 10 °С.

Допускается линейная интерполяция между уровнями прочности и толщины, приведенные на рисунках В.2-1 и В.2-11. Альтернативно может быть использован следующий более высокий класс прочности и толщины стенки. Температура испытания ниже, чем T_{KV} допускаются для тех же требований.

Пунктирные линии на рисунке В.2-1 и В.2-3 применяются к толщине стенки вплоть до 110 мм, при гарантировании прочности на удар KV 40 Дж при T_{KV}.

Регулировка температуры, приведенная в таблице В.2-12, применяется также к методу 2. Экстраполяция для температурных интервалов, приведенная в номограммах не допускается.

Таблица В.2-13 - Требования к энергии удара к углеродистым, углеродисто-марганцевым мелкозернистой стали и легированным сталям с содержанием Ni, меньше чем 3,0 %

Указанные минимальные пределы текучести базового материала, N/мм^2	Требуемая энергия удара KV (на испытательном образце размером 10×10 мм), Дж	Рисунок, определяющий требуемый T_{KV}	
		Несварные или после термической обработки	После сварки
$R_e \leq 265$	27	В.2-1	В.2-2
$R_e \leq 355$	27	В.2-3	В.2-4
$R_e \leq 460$	40	В.2-5	В.2-6
$R_e \leq 500$	40	В.2-7	В.2-8
ПРИМЕЧАНИЕ Пунктирные линии на В.2-1 и В.2-3 должны быть использованы только для KV = 40 Дж.			

Таблица В.2-14 - Требования к энергии удара к аустенитно-ферритным нержавеющим сталям

Указанные минимальные пределы текучести базового материала, N/мм^2	Требуемая энергия удара KV (на испытательном образце размером 10×10 мм), Дж	Рисунок, определяющий требуемый T_{KV} для всех применений
$R_e \leq 385$	40	В.2-9
$R_e \leq 465$	40	В.2-10
$R_e \leq 550$	40	В.2-11

В.2.3.2 Процедура для материала-основы толщиной менее 10 мм

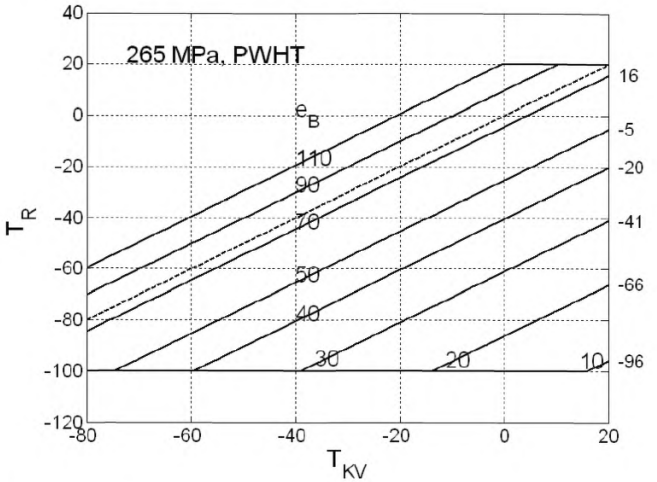
Значения T_R и T_{KV} должны соответствовать рисункам В.2.1 – В.2-11.

Требования к энергии удара должны соответствовать установленным в соответствующих стандартах на материалы.

Для толщины стенки < 10 мм можно использовать кривую для 10 мм.

Требуемые энергии для образцов меньших размеров приведены в таблице В.3-1.

В.2.3.3 Номограммы для метода 2



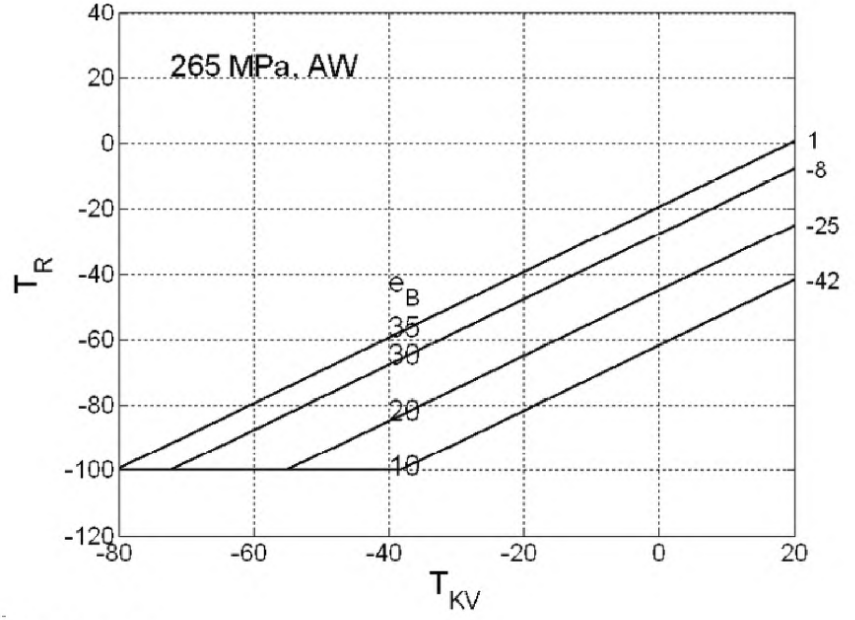
Обозначения:

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-1 – Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после термообработки после сварки (PWHT) для $R_e \leq$ 265 N/мм^2 и KV $\geq$ 27 Дж. Пунктирная линия может быть использована только для KV = 40 Дж и для толщины от 75 мм до 110 мм включительно



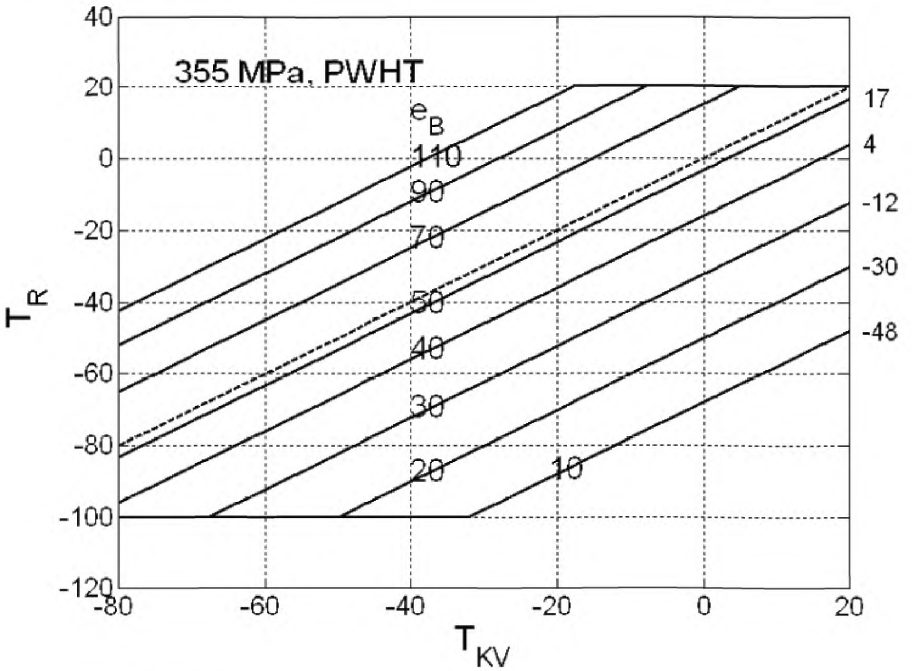
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-2 – Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после сварки (AW) для $R_e \leq$ 265 N/мм^2 и KV $\geq$ 27 Дж



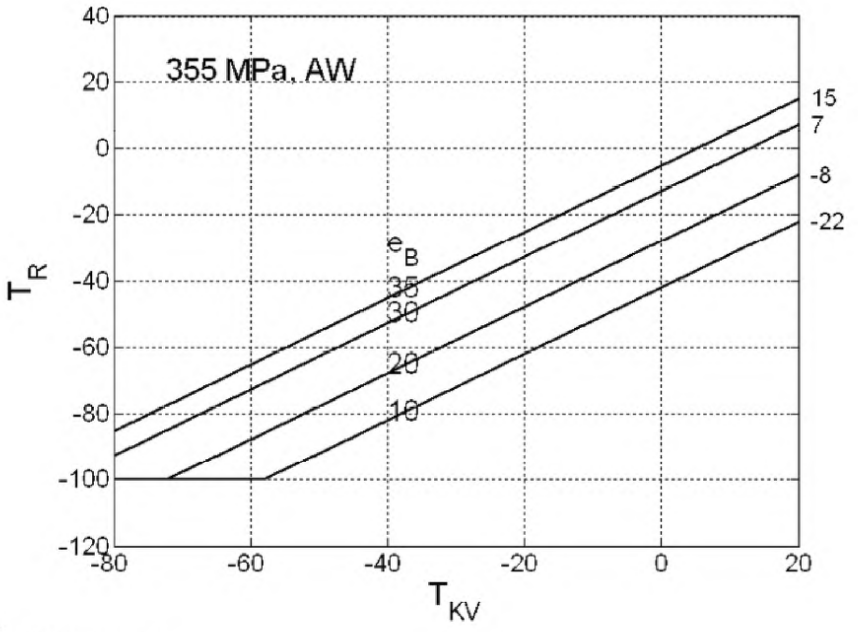
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-3 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после термообработки после сварки (PWHT) для $R_e \leq$ 355 N/мм^2 и KV $\geq$ 27 Дж. Пунктирная линия может быть использована только для KV = 40 Дж и для толщины от 55 мм до 110 мм включительно



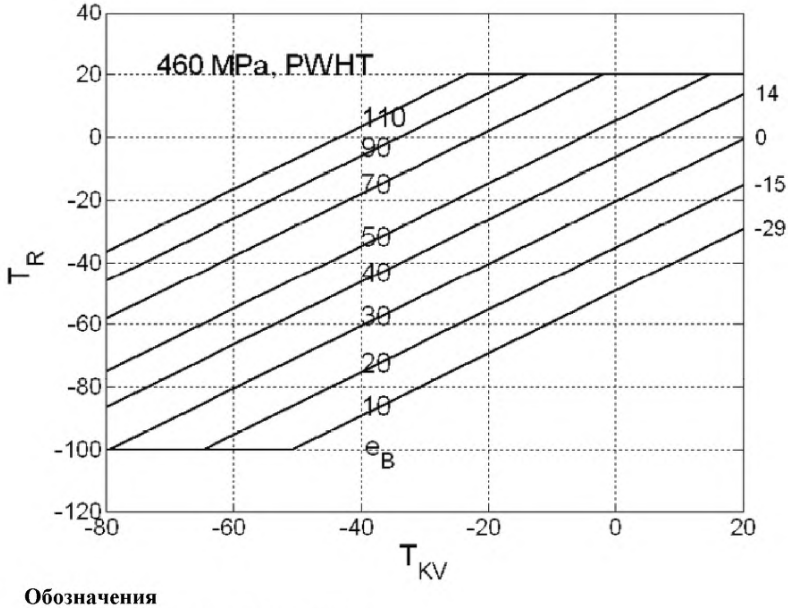
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-4 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после сварки (AW) для $R_e \leq 355$ N/мм^2 и KV ≥ 27 Дж



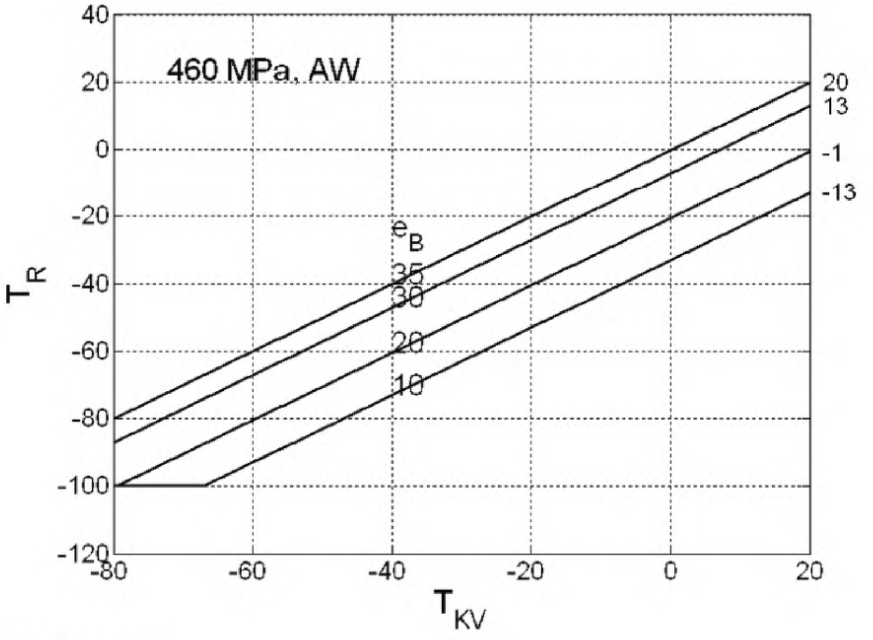
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок B.2-5 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после термообработки после сварки (PWHT) для $R_e \leq$ 460 N/мм^2 и KV $\geq$ 40 Дж



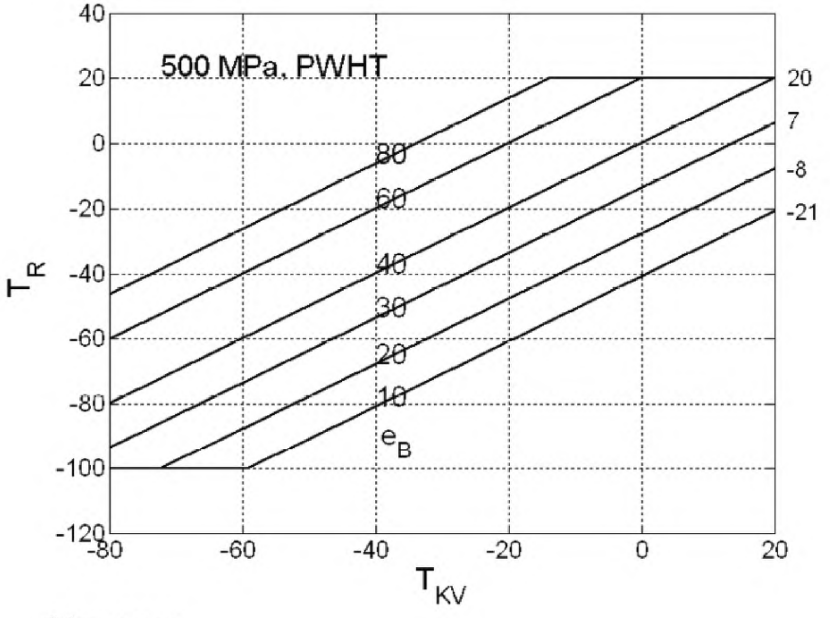
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

eB - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-6 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после сварки (AW) для $R_e \leq$ 460 N/мм^2 и KV ≥ 40 Дж



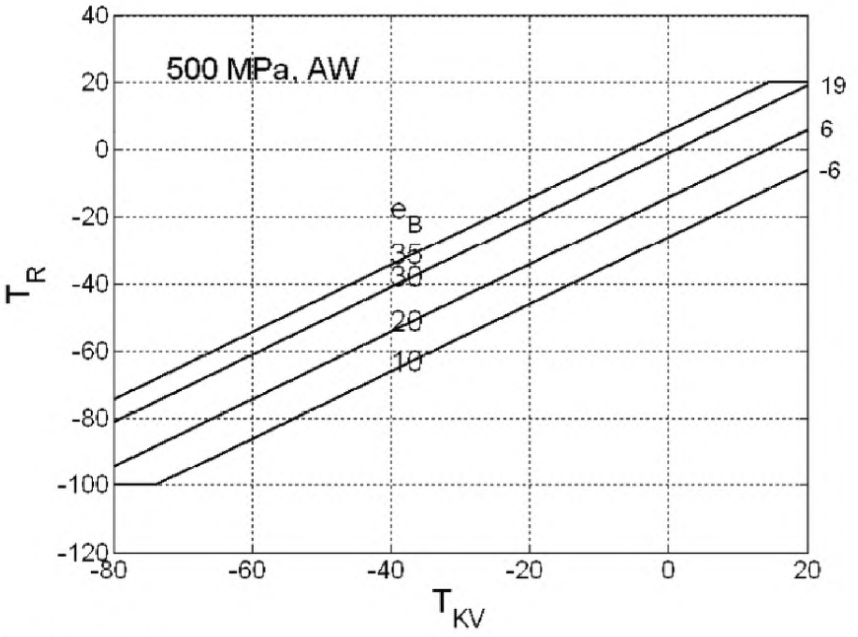
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-7 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после термообработки после сварки (PWHT) для $R_e \leq$ 500 N/мм^2 и KV $\geq$ 40 Дж



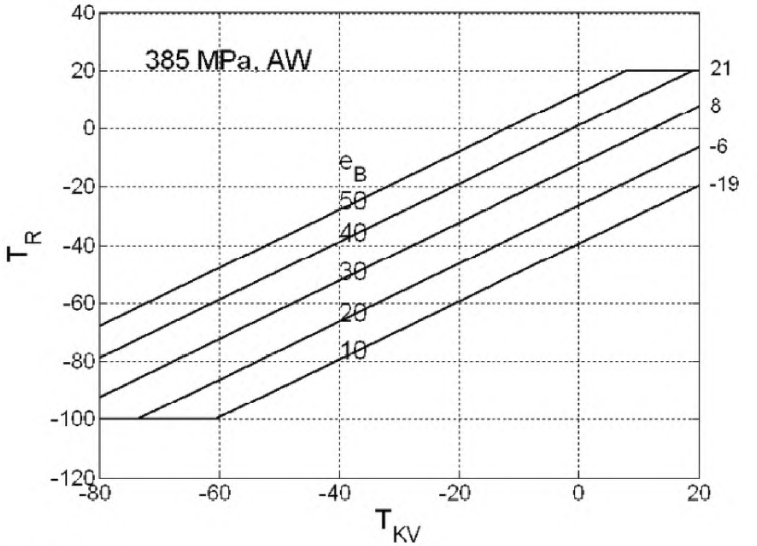
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура;

T_{KV} – Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-8 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для состояния после сварки (AW) для $R_e \leq$ 500 N/мм^2 и KV ≥ 40 Дж



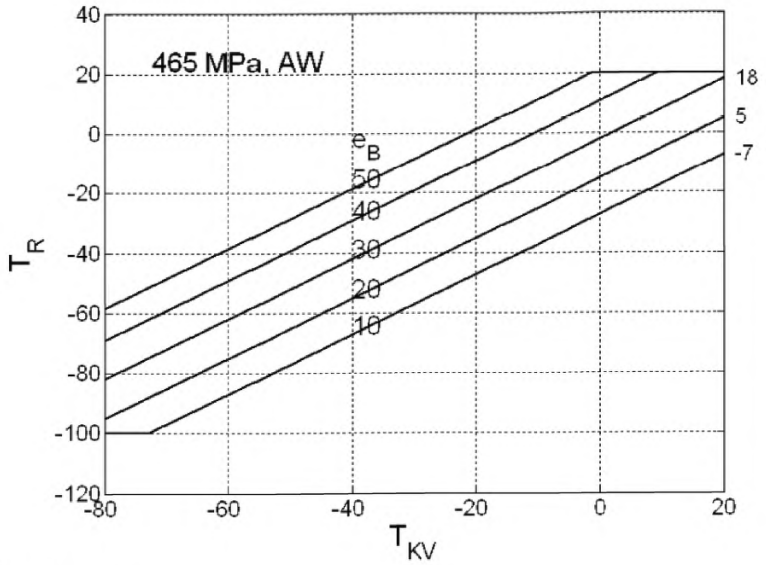
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-9 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для аустенитно-ферритных сталей, $e_B \leq 50$ мм, $R_e = 385$ N/мм^2 и KV ≥ 40 Дж



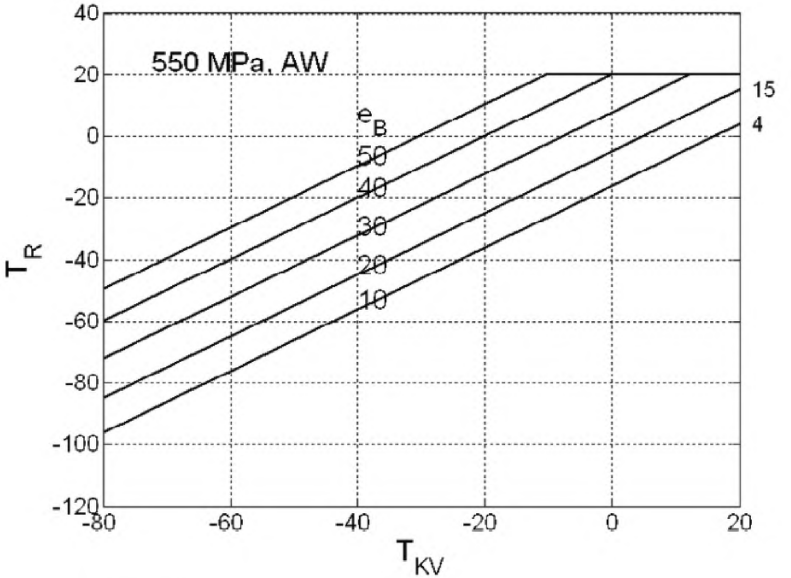
Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-10 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для аустенитно-ферритных сталей, $e_B \leq 50$ мм, $R_e = 465$ N/мм^2 и KV ≥ 40 Дж



Обозначения

T_R - Расчетная опорная температура

T_{KV} - Температура испытания материала на удар

e_B - Толщина (в мм)

Рисунок В.2-11 - Метод 2: Расчетная опорная температура и температура испытания на удар для аустенитно-ферритных сталей, $e_B \leq 50$ мм, $R_c \leq 550$ N/мм^2 и KV ≥ 40 Дж

B.2.4 Метод 3 – анализ механики разрушения

B.2.4.1 Анализ механики разрушения может быть взят изготовителем за основу для определения приемлемости определенных систем труб по их предназначению для следующего:

a) материалов, в настоящее время не охваченных Европейскими стандартами на материал;

b) тех случаев, где требования методов 1 и 2 для применения при низких температурах не могут быть удовлетворительными;

c) если обнаружены дефекты, которые находятся вне пределов критериев приемки для неразрушающих испытаний, установленных в EN 13445-5:2009;

d) если предлагается использовать материалы, толщина которых больше, чем допускается требованиями низкой температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ Руководство по анализу механики разрушений приведено в публикациях [5] – [10], перечисленных в Библиографии.

Такой анализ должен проводиться в соответствии с требованиями таблиц B.2.3.2 – B.2.3.5.

B.2.4.2 Характеристики трещиностойкости должны быть получены в соответствии с методиками испытания вязкости разрушения, используя изогнутые образцы, взятые по полной толщине, с надрезом, или эквивалентные испытания компактных образцов на растяжение с усталостными трещинами, расположенными в направлении толщины, по центральной линии сварного шва и в исходном материале. Далее необходимо также установить отбор образцов для испытания участков, подвергаемых воздействию нагревания, особенно, если важен механизм роста усталостных или каких-либо других трещин в процессе эксплуатации.

Если установлены испытания HAZ, то отдельно необходимо учесть размещение надреза и металлургическое секционирование после испытания.

B.2.4.3 Для материалов, не охваченных требованиями к низким температурам методов 1 или 2, аналогичный уровень толерантности к разрушению можно получить, установив: требования к трещиностойкости, определенные при использовании Процедур оценки, таких как в [9] с опорным размером дефекта, определенным изготовителем (например, сквозная щель общей длины равной 10 мм или поверхностная трещина, углубленная на четверть толщины длиной, шестикратно превышающей глубину), вводы эквивалентного напряжения (или деформации), касающиеся условий гидравлических испытаний, для дефекта в районе концентрации напряжений, подверженного остаточным напряжениям, эквивалентным пределу текучести материала-основы при окружающей температуре для компонентов в состоянии после сварки, или 30 % пластической деформации для компонентов, прошедших термообработку после сварки.

В.2.4.4 Если применяют методы неразрушающих испытаний, которые допускают точные размеры дефектов, эти значения, наряду с информацией о напряженном состоянии критических участков в сосуде, должны использоваться с соответствующими процедурами оценки разрушения, чтобы установить более точные требования ударовязкости, чем установленные методом 1 или 2.

В.2.4.5 Для материалов, подпадающих под требования к низкой температуре для метода 1 или 2, но для которых невозможно выполнить требования к энергии удара по Шарпи, оценка соответствия конкретному назначению, использующая представительные данные о трещиностойкости и требования проверки должны быть задействованы на альтернативной основе, чтобы определить целостность системы труб для предназначенного этой системе применения.

В.3 Общие требования к испытанию

В.3.1 Общие требования

Если требуются испытания на удар, то проведение испытания на удар образцов с V-образным надрезом по Шарпи должно выполняться в соответствии с EN 148-1:2001. Требования к энергии удара должны выполняться материалом-основой, участками, подвергаемыми воздействию нагревания и металлами сварочных швов.

Местоположение образцов должно соответствовать спецификациям, указанным в технических условиях поставки форм изделий, на материалы для оборудования, работающего под давлением. Для сварных соединений местоположение образцов должно соответствовать EN 13480-4:2012. Для аустенитно-ферритных сталей надрез на образцах для испытания на удар должен располагаться на линии сплавления.

Для каждой выборки необходимо испытать три образца для каждого из требуемых местоположений и температур испытания. Среднее значение, полученное от трех образцов, должно быть равным требованию к энергии удара. Только один образец может продемонстрировать более низкое значение, но это значение не должно быть меньше чем 70 % требуемой энергии удара.

Требуемые значения для материала-основы должны относиться к поперечному направлению. Если характеристики в поперечном направлении получить невозможно, минимальная требуемая энергия удара, установленная для поперечных испытательных образцов, должна умножаться на коэффициент 1,5 для C, CMn, мелкозернистых и низколегированных сталей с минимальным установленным пределом текучести $\leq$ 460 н/мм^2, если установленных значений не приведено в стандарте на материал. (Для других материалов см. стандарт на продукцию).

В.3.2 Образцы меньшего размера

Если необходимо использовать образцы Шарпи меньшего размера, то измеренное значение энергии по Шарпи должно быть пропорционально преобразовано к опорной толщине образца 10 мм. В таблице В.3-1 приведен пример для образцов толщиной 7,5 и 5 мм. Если нельзя получить образцы толщиной не менее 6,3 мм, материал нельзя испытывать на удар.

Таблица В.3-1. Требования испытания на удар для образцов с V-образным надрезом по Шарпи, если материал-основа имеет толщину менее 10 мм

Опорное значение	Образцы меньшего размера	
Геометрия образца, мм		
10×10	10×7,5	10×5
Минимальная энергия удара, Дж		
27	20	14
40	30	20

Альтернативно, если предпочтительны пропорционально уменьшенные требуемые значения энергии, необходимо применять таблицу В.3-2.

В.3.3 Образцы меньших размеров для компонентов, из которых невозможно получить образцы с размером сечения равным опорной толщине

В случае, когда компоненты имеют необычную форму, и/или нестандартные процедуры сварки и когда в процессе производства получают пластины, извлеченные из которых образцы для испытания на удар с V-образным надрезом по Шарпи либо тоньше 10 мм, либо не являются представительными по толщине профиля.

В этих случаях должны испытываться образцы меньшего размера при более низкой температуре испытания на удар, чтобы смоделировать поведение образца полной толщины. Изменения температуры должны соответствовать таблице В.2.3-2.

Испытания на удар должны выполняться на максимальной толщине, которую можно извлечь из рассматриваемого компонента.

Таблица В.3-2 Эквивалентные требования испытания на удар, если образцы меньшего размера извлекают из участков большей толщины

Энергия удара *KV*, Дж	Опорный размер, мм	Требования к образцам меньшего размера		
		KV, Дж	Геометрия образца, мм	Изменения температуры на удар, °С
27	10×10	20 14	7,5×10 5,0×10	T_{KV} – 5 T_{KV} – 20
40	10×10	30 20	7,5×10 5,0×10	T_{KV} – 5 T_{KV} – 20
20	7,5×10	14	5,0×10	T_{KV} – 15
30	7,5×10	20	10×10	T_{KV} – 15
14	5,0×10	-	-	-
20	5,0×10	-	-	-

В.4 Сварные швы

В.4.1 Общие положения

Если материалы должны быть соединены с помощью сварки, выбор расходных материалов для сварки и методов сварки должен обеспечить, кроме требований EN 13480-4:2012, необходимы требуемые характеристики энергии удара в сварочном шве и участков, подверженных воздействию нагревания, при испытании в соответствии с В.3.

Требуемая энергия удара должна быть, по крайней мере, равна энергии удара, заданной для металла-основы. Требования методов 1 или 2 должны выполняться.

В.4.2 Метод сварки

Метод сварки должен соответствовать EN 13480-4:2012.

В.4.3 Пластины для испытания сварки

Испытательные пластины для производства сварки должны соответствовать EN 13445-4:2009.

В.5 Материалы для использования при повышенных температурах

В.5.1 Общие положения

Пункт В.5 применяется для оборудования под давлением, с расчетной температурой для нормальной работы выше, чем 50 °С и:

- температуры материала при запуске, отключении и на возможных сбоях в процессе не ниже -10 °С;
- процедура запуска и отключения находятся в контролируемых условиях в соответствии с пунктом В.5.4;
- условия для испытания под давлением выполняются в соответствии с пунктом В.5.5.

Если любое из данных условий не выполняется, необходимо применить методы для материалов с низкой температурой.

ПРИМЕЧАНИЕ Ограничение, связанное с процессом запуска и отключения, нарушением технологического процесса и испытания под давлением, не применимы к аустенитным нержавеющим сталям.

В.5.2 Материалы

Материалы, в том числе сварные конструкции для оборудования, работающего под давлением должны иметь указанную энергию удара, измеренную на стандартном образце для испытания на удар с V-образным надрезом по Шарпи (см. EN ISO 148-1:2010) следующим образом:

- ≥ 27 Дж для ферритных сталей;
- ≥ 40 Дж для сталей группы материалов 8, 9, 3 и 10, при температуре не выше 20 °С.

В.5.3 Оценка сварочных процедур и испытательных пластин

Оценка сварочной процедуры осуществляется в соответствии с EN 13480-4:2012.

Испытание сварного производства пластин осуществляется в соответствии с EN 13480-4:2012.

В.5.4 Процедура запуска и отключения

Чтобы избежать возникновения хрупкого излома оборудования, работающего под давлением из ферритной или аустенитно-ферритных сталей при процедуре запуска и отключения, давление не должно превышать 50 % расчетного давления при температурах ниже 20 °С.

Данная процедура запуск и отключения не нужно рассматривать, если оценка установленного минимального значения прочности на удар по Способу 2 допускает заданное давление при низких температурах.

В.5.5 Испытание давлением

Испытание на гидравлическое давление трубопроводов, изготовленных из ферритной или аустенитно-ферритных сталей, не должно проводиться на материале при температуре ниже 10 °С.

Данное ограничение температуры не следует рассматривать, если оценка установленного минимального значения прочности на удар по методу 2 допускает заданное давление при низких температурах.

Таблица В.4.1 – Опорная толщина e_B

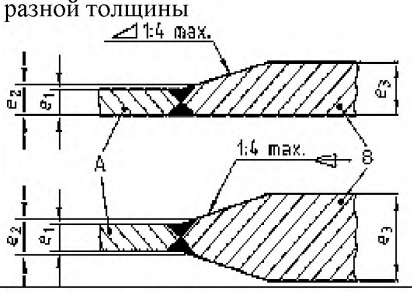
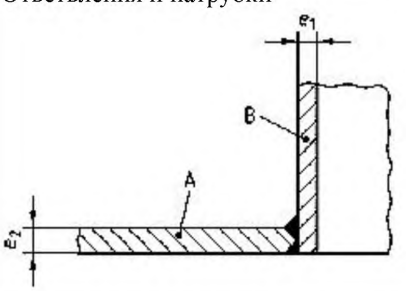
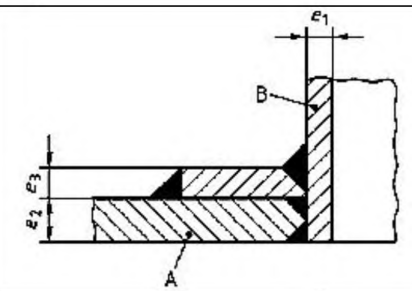
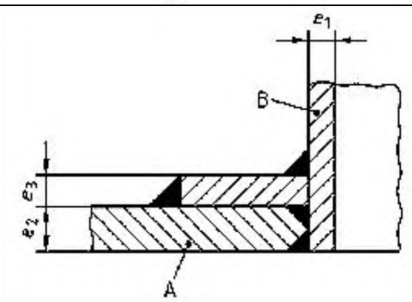
№	Деталь конструкции	AW или PWHT	Опорная толщина		
			Часть А	Сварной шов	Часть В
1	2	3	4	5	6
1	Сваренные встык компоненты разной толщины 	AW	e_1	e_2	e_2[a] проверить e_3[a] на рисунках В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8
		PWHT	e_1	e_2	e_3
2	Ответвления и патрубки 	AW	e_2	e_2	e_1
		PWHT	e_2	e_2	e_1
3		AW	e_2	e_2 или e_3, если толще	e_1
		PWHT	e_2	e_2 или e_3, если толще	e_1
4		AW	e_2	e_2 или e_3, если толще	e_1
		PWHT	e_2	e_2 или e_3, если толще	e_1

Таблица В.4-1 *(продолжение)*

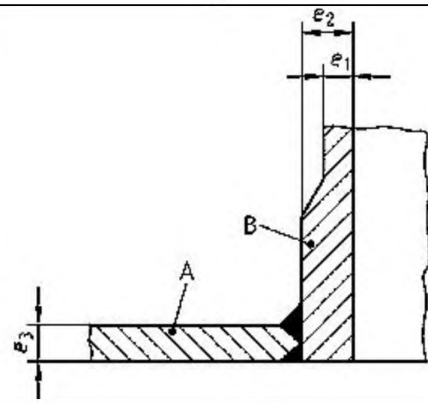
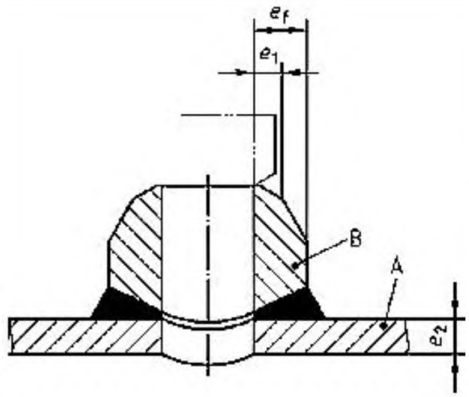
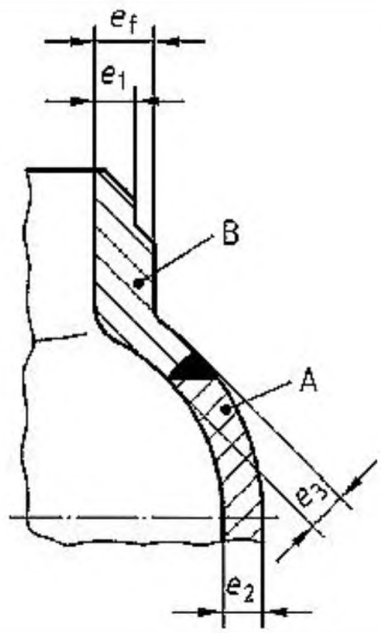
1	2	3	4	5	6
5		AW	e_3	e_2 или e_3, если толще	e_2
		PWHT	e_3	e_2 или e_3, если толще	e_2
6		AW	e_2	e_2	e_1[a] или $e_f/4$, если толще
		PWHT	e_2	e_2	e_1[a] или $e_f/4$ [a], если толще необходимо проверить на рисунках B.2-1, B.2-3, B.2-5, B.2-7
7		AW	e_2	e_3	e_3 или $e_f/4$, если толще
		PWHT	e_2	e_3	e_3[a] или $e_f/4$ [a], если толще необходимо проверить на рисунках B.2-1, B.2-3, B.2-5, B.2-7

Таблица В.4-1 *(продолжение)*

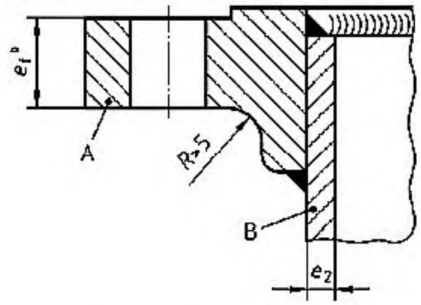
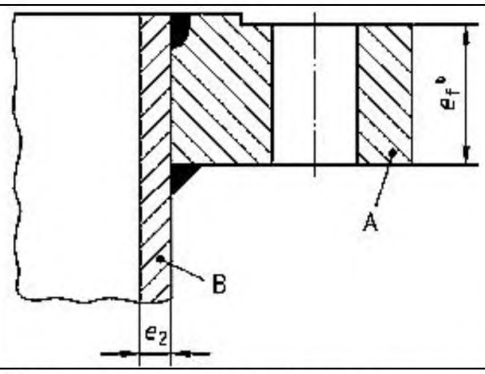
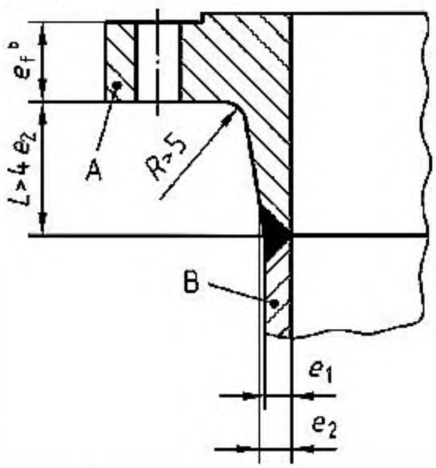
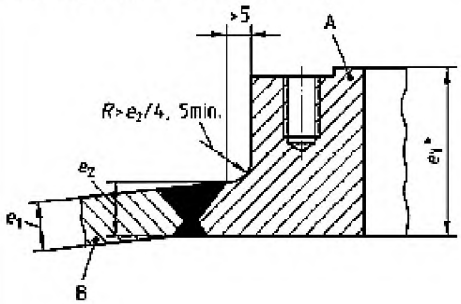
1	2	3	4	5	6
8	Конусный и плоский фланцы 	AW	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2
		PWHT	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2
9		AW	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2
		PWHT	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2
10	Кованная или литая торцевые насадки 	AW	e_2 [a] или $e_f/4$ [a], на рисунках В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8	e_2	e_1
		PWHT	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2	e_1
11	Фланцы башмачного типа 	AW	e_2 [a] или $e_f/4$ [a], на рисунках В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8	e_2	e_1
		PWHT	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2	e_1

Таблица В.4-1 *(продолжение)*

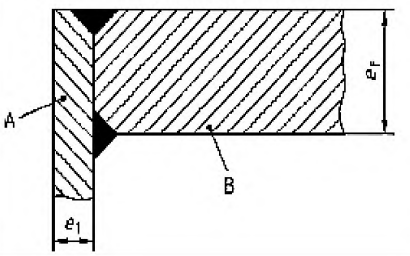
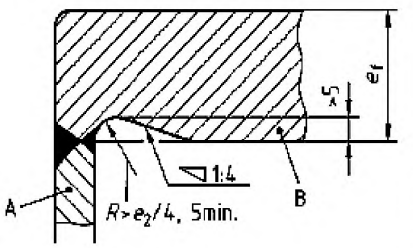
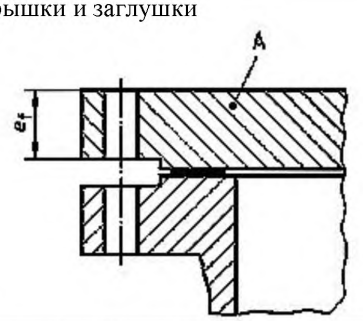
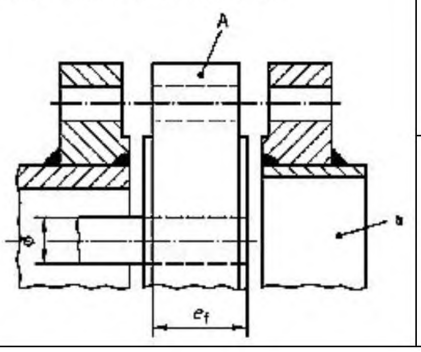
	1	2	3	4	5
12	Плоские концы 	AW	e_1	e_1	$e_f/4$ или e_1, если толще
		PWHT	e_1	e_1	$e_f/4$ или e_1, если толще
13		AW	e_2	e_2	e_2 [a] или проверить $e_f/4$ [a], на рисунках B.2-2, B.2-4, B.2-6, B.2-8
		PWHT	e_2	e_2	e_2 или $e_f/4$, если толще
14	Крышки и заглушки 	AW	$e_f/4$	-	-
		PWHT	$e_f/4$	-	-
15	Испытательная пластинка 	AW	(n. a.)	(n. a.)	(n. a.)
		PWHT	$e_f/4$	(n. a.)	(n. a.)

Таблица В.4-1 *(продолжение)*

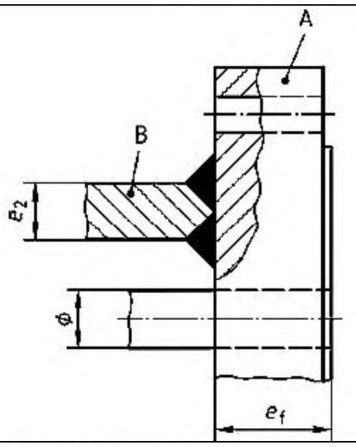
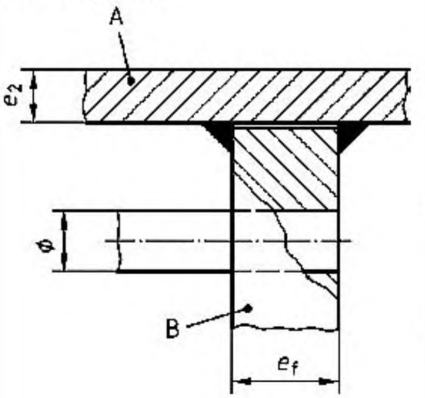
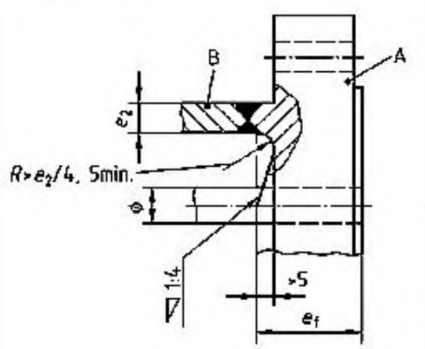
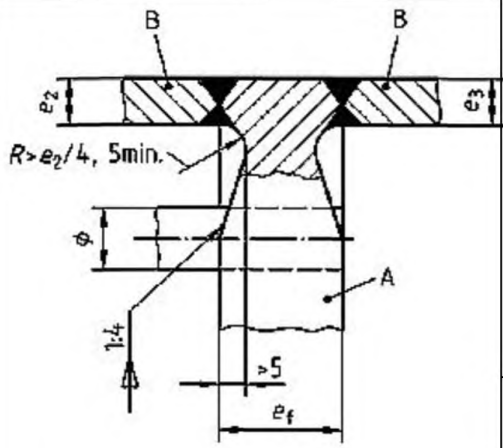
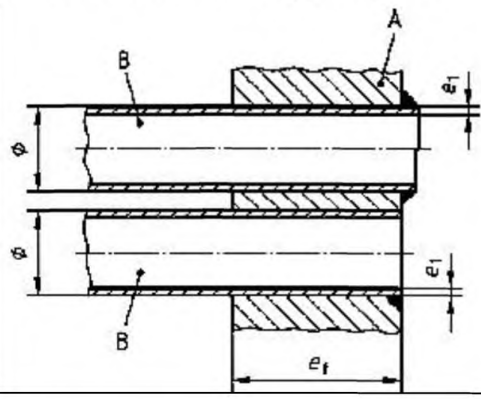
1	2	3	4	5	6
16		AW	$e_f/4$ или e_2, если толще	e_2	e_2
		PWHT	$e_f/4$ или e_2, если толще	e_2	e_2
17	Приваренный в трубную заготовку/желоб 	AW	e_2, проверить $e_f/4$, на рисунках В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8	e_2	e_2 или $e_f/4$, если толще
		PWHT	e_2 или $e_f/4$, если толще	e_2	e_2 или $e_f/4$, если толще
18	Кованная трубная решетка со столбиками 	AW	e_2 [a] проверить $e_f/4$ [a], на рисунках В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8	e_2	e_2
		PWHT	$e_f/4$ или e_2, если толще	e_2	e_2

Таблица В.4-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6
19		AW	e_2 [a] или e_3 [a], если толще проверить $e_f/4$ [a] на рисунках В.2-2, В.2-4, В.2-6, В.2-8	e_2 (e_3)	e_2 (e_3)
		PWHT	$e_f/4$, e_2 или e_3, если толще	e_2 (e_3)	e_2 (e_3)
20	Плоское соединение труба-труба	AW	(n. a.)	e_1	e_1
		PWHT	b	e_1	e_1

ПРИМЕЧАНИЕ 1 (n.a.) означает «не применимо».

ПРИМЕЧАНИЕ 2 e_1, e_2 и e_3 относятся к номинальной толщине различных компонентов, показанных на рисунках.

[1] e_f может быть изменено по радиусу, если это дает какие-либо преимущества.

[a] Минимальную температуру испытания данных состояний необходимо взять e_x (AW), e_y (PWHT), если применяется.

[b] На опорную толщину А такое соединение не влияет.

[c] Для литых торцовых насадок и конусных фланцев R должны соответсвовать указанным в EN 1092-1:2007.

Приложение С
(обязательное)

Временные технические условия поставки для плакированных изделий, предназначенных для работы под давлением

С.1 Введение

Пока не будет введен Европейский стандарт на плакированные стальные изделия для работы под давлением, следующие требования должны составлять основу для технических условий поставки таких изделий.

С.2 Требования к материалу-основе

Для изготовления плакированных изделий должны применяться соответствующие условия EN 13480-2:2012.

Если применимо, требования для испытаний на удар, описанные в разделе С.4, пункт b, должны согласовываться на момент запроса и заказа.

С.3 Требования к плакированному материалу

Плакированные стали должны соответствовать следующим общим нормам.

В том случае, когда у плакированной стали плакирующий материал имеет более низкую степень упругости, чем материал-основа, испытание на растяжение плакировки, после того, как материал-основа удален, должно показать удлинение после разрушения A_5 не менее 12 %.

Сцепление между основой и плакирующим материалом должно быть по природе таково, чтобы не происходило отслоения в процессе производства или в процессе эксплуатации. Если не установлено иначе в заказе, предел прочности при сдвиге плакировки, при пределе прочности на разрыв меньше чем 280 N/мм^2, должен быть более ½ минимального предела прочности на разрыв плакирующего материала и, для всех других плакирующих материалов, не должен быть меньше 140 N/мм^2, независимо от направления испытания.

Площадь сцепления должна покрывать не менее 95 % всей поверхности и не должно быть непокрытых участков площадью свыше 50 см^2. В случае плакированных сталей, которые подвергаются большим напряжениям в процессе производства (например, днища) или при эксплуатации (например, трубные решетки), могут понадобиться дополнительные требования, предъявляемые покупателем (оператором).

Плакирующий материал должен иметь текстуру поверхности, которая соответствует процессу плакировки, и иметь однородную толщину с

допусками, не превышающими приведенные в таблице С.3-1.

Разрешенные допуски для материала-основы должны соответствовать релевантным стандартам на размеры для различных изделий.

Общая площадь дефектов на плакирующем материале не должна превышать 20 % плакированной поверхности.

Таблица С.3-1. Предельные отклонения толщины плакирующих материалов на плакированных сталях

Номинальная толщина	Предельное отклонение по толщине [a] [b], мм
1,0	- 0,10
1,5	- 0,15
2,0	- 0,20
2,5	- 0,25
3,0	- 0,35
3,5	- 0,45
4,0	- 0,50
4,5	- 0,50
≥ 5,0	- 0,50

[a] Отклонения от значений в данной таблице являются предметом специального соглашения

[b] Для промежуточных значений толщины применяется предельное отклонение, указанное для следующей толщины в таблице.

С.4 Квалификация процедуры плакирования

До начала производства приемлемые условия плакирования должны быть проверены с помощью квалификационных испытаний процедуры плакирования, включая испытания процедур сварки для сваривания верхнего слоя, если необходимо. Данные условия должны быть внимательно изучены при плакировании изделий на заводе.

Испытания на соответствие техническим условиям процедуры плакирования обычно должны включать:

a) испытания на растяжение;

b) испытания на удар по Шарпи образцов с V-образным надрезом при температуре, установленной для испытательных образцов, взятых от плакированного материала-основы таким образом, чтобы:

- одна сторона испытательного образца совпадала с участком сцепления между основой и нанесенным материалом;
- продольное направление образца для испытания было поперечно направлению проката;
- ось надреза была перпендикулярна следующей поверхности материала-основы (см. рисунок С.5-1, d);

c) испытания на изгиб образцов, которые показаны на рисунке С.5-2, охватывают участок сцепления и изгибаются в направлении, параллельном зоне сцепления;

d) определение твердости, микро- и макроструктуры и химического состава в переходной зоне;

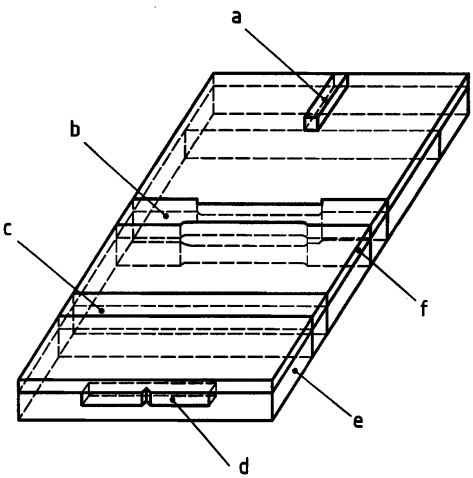
e) испытания на сдвиг образцов для испытаний на сдвиг;

f) проверка качества поверхности и соответствия размерам;

g) ультразвуковое исследование сцепления между материалом-основой и плакирующим материалом.

С.5 Испытания в ходе производства

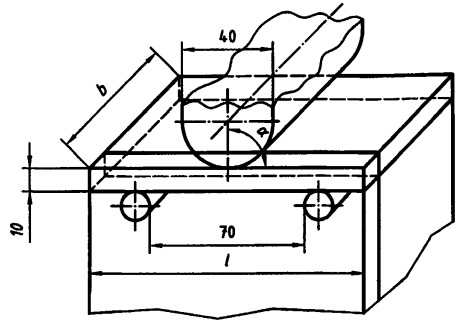
Во время производства образцы материала-основы должны плакироваться при тех же условиях и через приемлемые интервалы, как и испытываемые изделия. Типы испытаний, которые необходимо осуществить, и требования, которые необходимо выполнять, должны быть согласованы на основе результатов квалификационных испытаний процедуры плакирования и практического опыта.



Обозначение

a – образцы для испытания на сдвиг
b – образцы для испытания на растяжение
c – образцы для испытания на боковой изгиб
d – образцы с надрезом для испытания на ударный изгиб
e – материал-основа
f – плакирующий материал

Рисунок С.5-1 - Расположение образцов для испытания



Размеры образца

Ширина: *b* является толщиной готового изделия, но не более 80 мм (материал-основа и плакирующий материал).

Если готовое изделие имеет толщину свыше 80 мм, избыток материала-основы можно удалить.

Длина: *l* не менее 130 мм

Угол: $\alpha = 90°$

где, c – плакирующий материал,

d – материал-основа

Рисунок С.5-2. - Организация испытаний на боковой изгиб для плакированных изделий

Приложение D
(информационное)

Европейские стандарты на стали для промышленных трубопроводов

D.1 Европейские стандарты на стали и стальные компоненты для промышленных трубопроводов

Таблица D.1-1 содержится информативное резюме по европейским стандартам на стали и стальные компоненты для работы под давлением.

Таблица D.1-1 Европейские стандарты на стали для промышленных трубопроводов

Форма изде-лия	Общие требования	Марки для комнатной температуры [a]	Марки для повышенных температур	Мелкозернистые стали			Марки для пониженных температур	Нержавеющие стали
				Нормали-зованные	Прошед-шие термомеха-ническую обработку	Закален-ные и отпу-щенные		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Листы и полосы	EN 10028-1	-	EN 10028-2	EN 10028-3	EN 10028-5	EN 10028-6	EN 10028-4	EN 10028-7
Катан-ные прутки	-	-	EN 10273	-	-	-	-	EN 10272
Бесшов-ные тру-бы	-	EN 10216-1	EN 10216-2	EN 10216-3	-	EN 10216-3	EN 10216-4	EN 10216-5
Трубы сварен-ные с помо-щью элек-тро-сварки	-	EN 10217-1	EN 10217-2	EN 10217-3	-	-	EN 10217-4	-
Трубы, сварен-ные ду-говой сваркой под флюсом	-	EN 10217-1	EN 10217-5	EN 10217-3	-	-	EN 10217-6	-
Трубы сварен-ные оплав-лением	-	-	-	-	-	-	-	EN 10217-7

Таблица D.1-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фитинги	-	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-2	EN 10253-4
Штамповки, включая кованные заготовки	EN 10222-1	-	EN 10222-2	EN 10222-4	-	-	EN 10222-3	EN 10222-5
Отливки	EN 10213	-	EN 10213	-	-	-	EN 10213	EN 10213
Сталь для крепежных деталей	-	-	EN 10269	-	-	-	EN 10269	EN 10269

[a] Значения комнатной температуры даны во всех включенных в таблицу стандартах.

D.2. Европейские стандарты на стали для промышленных трубопроводов

Таблица D.2-1 Стали стандартизированные по Европейским стандартам, сгруппированные в соответствии с формой изделия

№	Форма изделия	Европейский стандарт	Описание материала	Марка	Номер материала	Условия термообработки	Толщина, мм		Группа материалов к CR ICO 15608	Примечание
							мин	мин		
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
1	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	P235GH	1,0345	N	0	250	1.1	
2	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	P265GH	1,0425	N	0	250	1.1	
3	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	P295GH	1,0481	N	0	250	1.2	
4	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	P355GH	1,0473	N	0	250	1.2	
5	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	16Mo3	1,5415	N, NT	0	250	1.2	e
6	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	18MnMo4-5	1,5414	NT	0	150	1.2	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
7	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	18MnMo4-5	1,5414	QT	150	250	1.2	
8	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	20MnMoNi4-5	1,6311	QT	0	250	3.1	
9	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	15NiCuMoNb5-6-4	1,6368	NT	0	100	3.1	
10	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	15NiCuMoNb5-6-4	1,6368	NT,QT	100	150	3.1	
11	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	15NiCuMoNb5-6-4	1,6368	QT	150	200	3.1	
12	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT	0	100	5.1	
13	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT, QT	100	150	5.1	
14	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	QT	150	250	5.1	
15	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMoSi5-5	1,7336	NT, QT	0	100	5.1	
16	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMoSi5-5	1,7336	QT	100	250	5.1	
17	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	10CrMo9-10	1,7380	NT	0	60	5.2	
18	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	10CrMo9-10	1,7380	NT, QT	60	100	5.2	
19	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	10CrMo9-10	1,7380	QT	100	250	5.2	
20	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	12CrMo9-10	1,7375	NT, QT	0	250	5.2	
21	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	X12CrMo5	1,7362	NT	0	150	5.3	
22	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	X12CrMo5	1,7362	QT	150	250	5.3	
23	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMoV9-10	1,7703	NT	0	150	6.2	
24	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMoV9-10	1,7703	QT	150	250	6.2	
25	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	12CrMoV12-10	1,7767	NT	0	150	6.2	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
26	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	12CrMoV12-10	1,7767	QT	150	250	6.2	
27	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	X10CrMoVNb9-1	1,4903	NT	0	150	6.4	
28	Лист и полоса	EN 10028-2	Свойства при повышенной температуре	X10CrMoVNb9-1	1,4903	QT	150	250	6.4	
29	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P275NH	1,0487	N	0	250	1.1	
30	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P275NL1	1,0488	N	0	250	1.1	
31	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P275NL2	1,1104	N	0	250	1.1	
32	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P355N	1,0562	N	0	250	1.2	
33	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P355NH	1,0565	N	0	250	1.2	
34	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P355NL1	1,0566	N	0	250	1.2	
35	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P355NL2	1,1106	N	0	250	1.2	
36	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P460NH	1,8935	N	0	100	1.3	
37	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P460NL1	1,8915	N	0	100	1.3	
38	Лист и полоса	EN 10028-3	Нормализованная мелкозернистая сталь	P460NL2	1,8918	N	0	100	1.3	
39	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	11MnNi5-3	1,6212	N, NT	0	80	9.1	
40	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	13MnNi6-3	1,6217	N, NT	0	80	9.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
41	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	15NiMn6	1,6228	N, NT, QT	0	80	9.1	
42	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	12Ni14	1,5637	N, NT, QT	0	80	9.2	
43	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X12Ni5	1,5680	N, NT, QT	0	50	9.2	
44	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9 +NT640	1,5662	N+ NT	0	50	9.3	
45	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9 +QT640	1,5662	QT	0	50	9.3	
46	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9 +QT680	1,5662	N+NT, QT	0	15	9.3	
47	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9 +QT680	1,5662	QT	15	50	9.3	
48	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X7Ni9	1,5663	N+NT, QT	0	15	9.3	
49	Лист и полоса	EN 10028-4	Свойства при пониженной температуре	X7Ni9	1,5663	QT	15	50	9.3	
50	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P355M	1,8821	M	0	63	1.2	f
51	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P355ML1	1,8832	M	0	63	1.2	f
52	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P355ML2	1,8833	M	0	63	1.2	f
53	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P420M	1,8824	M	0	63	2.1	f
54	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P420ML1	1,8835	M	0	63	2.1	f
55	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P420ML2	1,8828	M	0	63	2.1	f

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
56	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P460M	1,8826	M	0	63	2.1	f
57	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P460ML1	1,8837	M	0	63	2.1	f
58	Лист и полоса	EN 10028-5	Мелкозернистая сталь, термомеханически прокатанная	P460ML2	1,8831	M	0	63	2.1	f
59	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P355Q	1,8866	QT	0	150	1.2	f
60	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P355QH	1,8867	QT	0	150	1.2	
61	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P355QL1	1,8868	QT	0	150	1.2	
62	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P355QL2	1,8869	QT	0	150	1.2	
63	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P460Q	1,8870	QT	0	150	3.1	
64	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P460QH	1,8871	QT	0	150	3.1	
65	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P460QL1	1,8872	QT	0	150	3.1	
66	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P460QL2	1,8864	QT	0	150	3.1	
67	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P500Q	1,8873	QT	0	150	3.1	
68	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P500QH	1,8874	QT	0	150	3.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
69	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P500QL1	1,8875	QT	0	150	3.1	
70	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P500QL2	1,8865	QT	0	150	3.1	
71	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P690Q	1,8879	QT	0	150	3.1	
72	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P690QH	1,8880	QT	0	150	3.1	
73	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P690QL1	1,8881	QT	0	150	3.1	
74	Лист и полоса	EN 10028-6	Мелкозернистая сталь закаленная/ отпущенная	P690QL2	1,8888	QT	0	150	3.1	
75	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiN18-7	1,4318	AT	0	75	8.1	
76	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	75	8.1	
77	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	75	8.1	
78	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	75	8.1	
79	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	75	8.1	
80	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNiN19-9	1,4315	AT	0	75	8.1	
81	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	75	8.1	
82	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNi23-13	1,4950	AT	0	75	8.2	
83	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNi25-20	1,4951	AT	0	75	8.2	
84	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	75	8.1	
85	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTiB18-10	1,4941	AT	0	75	8.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
86	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17- 12 -2	1,4404	AT	0	75	8.1	
87	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN17-12 -2	1,4406	AT	0	75	8.1	
88	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	AT	0	75	8.1	
89	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMo Ti 17-12 -2	1,4571	AT	0	75	8.1	
90	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo 17-12 -3	1,4432	AT	0	75	8.1	
91	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo 18-14 -3	1,4435	AT	0	75	8.1	
92	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN 17-13 -5	1,4439	AT	0	75	8.1	
93	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrM Cu25-20-5	1,4539	AT	0	75	8.1	
94	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5NiCrAlTi31-20	1,4958	AT	0	75	8.2	
95	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5NiCrAlTi31-20+RA	1,4958 +RA	AT+RA	0	75	8.2	
96	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X8NiCrAlTi32-21	1,4959	AT	0	75	8.2	
97	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMoBN17-13-3	1,4910	AT	0	75	8.2	
98	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная, спец.	X1CrNi25-21	1,4335	AT	0	75	8.2	
99	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная, спец.	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	75	8.1	
100	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная, спец.	X8CrNiNb16-13	1,4961	AT	0	75	8.1	
101	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X1CrNiMoN 25-22-2	1,4466	AT	0	75	8.2	
102	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X6CrNiMoNb17-12-2	1,4580	AT	0	75	8.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
103	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	AT	0	75	8.1	
104	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X3CrNiMoN 17-13-3	1,4436	AT	0	75	8.1	
105	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X2CrNiMoN 18-12-4	1,4434	AT	0	75	8.1	
106	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X2CrNiMo18-15-4	1,4438	AT	0	75	8.1	
107	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X1NiCrMoCu 31-27-4	1,4563	AT	0	75	8.2	
108	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X1CrNiMo CuN25-25-5	1,4537	AT	0	75	8.2	
109	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенит., спец.	X1CrNiMoCuN20-18-7	1,4547	AT	0	75	8.2	
110	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр.	X1NiCrMoCuN25-20-7	1,4529	AT	0	75	8.2	
111	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	75	10.1	c
112	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр.	X2CrNiMoN 22-5-3	1,4462	AT	0	75	10.1	c
113	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр., спец.	X2CrNiMoCuN25-6-3	1,4507	AT	0	75	10.2	c
114	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр., спец.	X2CrNiMoN25-7-4	1,4410	AT	0	75	10.2	c
115	Лист и полоса	EN 10028-7	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр., спец.	X2CrNiMoCuWN25-7-4	1,4501	AT	0	75	10.2	c
116	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X4CrNiMo16-5-1	1,4418	QT760	0	160	7.2	e

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
117	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	250	8.1	
118	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	250	8.1	
119	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	250	8.1	
120	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	250	8.1	
121	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	250	8.1	
122	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	250	8.1	
123	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN17-11-2	1,4406	AT	0	250	8.1	
124	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	250	8.1	
125	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMoTi17-12-2	1,4571	AT	0	250	8.1	
126	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-3	1,4432	AT	0	250	8.1	
127	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	250	8.1	
128	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-13-5	1,4439	AT	0	250	8.1	
129	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMoCu25-20-5	1,4539	AT	0	250	8.2	
130	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	250	8.1	
131	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMoNb17-12-2	1,4580	AT	0	250	8.1	
132	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	AT	0	250	8.1	
133	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMo 17-13-3	1,4436	AT	0	250	8.1	
134	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMo Cu31-27-4	1,4563	AT	0	250	8.2	
135	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1CrNiMo CuN20-18-7	1,4547	AT	0	250	8.2	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
136	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMoCuN25-20-7	1,4529	AT	0	250	8.2	
137	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр.	X2CrNiMoN22-5-3	1,4462	AT	0	160	10.1	c
138	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитная ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	160	10.1	c
139	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитнаяферр.	X2CrNiMoCuN25-6-3	1,4507	AT	0	160	10.1	c
140	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенитнаяферр.	X2CrNiMoN25-7-4	1,4410	AT	0	160	10.2	c
141	Пруток	EN 10272	Нержавеющая сталь, аустенит-ная ферр.	X2CrNiMoCuWN25-7-4	1,4501	AT	0	160	10.2	c
142	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P235GH	1,0345	N	0	150	1.1	c
143	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P250GH	1,0460	N	0	150	1.1	
144	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P260GH	1,0425	N	0	150	1.1	
145	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P295GH	1,0481	N	0	150	1.2	
146	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P355GH	1,0473	N	0	150	1.2	
147	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P275NH	1,0487	N	0	150	1.1	
148	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P355NH	1,0565	N	0	150	1.2	
149	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P460NH	1,8935	N	0	150	1.3	
150	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P355QH	1,8867	QT	0	150	1.2	
151	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P460QH	1,8871	QT	0	150	3.1	
152	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P500QH	1,8874	QT	0	150	3.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
153	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	P690QH	1,8880	QT	0	150	3.1	
154	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	16Mo3	1,5415	N	0	150	1.2	e
155	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT	0	16	5.1	
156	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT, QA, QL	16	150	5.1	
157	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	10CrMo9-10	1,7380	NT	0	60	5.2	
158	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	10CrMo9-10	1,7380	NT, QA, QL	60	150	5.2	
159	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	11CrMo9-10	1,7383	NT, QA, QL	0	60	5.2	
160	Пруток	EN 10273	Свойства при повышенной температуре	11CrMo9-10	1,7383	QL	60	100	5.2	
161	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	C35E	1,1181	N	0	60	-	d
162	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	C35E	1,1181	QT	0	150	-	d
163	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	C45E	1,1191	N	0	60	-	d
164	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	C45E	1,1191	QT	0	150	-	d
165	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	35B2	1,5511	QT	0	150	-	d
166	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. темп.	20Mn5	1,1133	N	0	150	-	d
167	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. темп.	25CrMo4	1,7218	QT	0	150	-	d
168	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. темп.	42CrMo4	1,7225	QT	0	60	-	d
169	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	42CrMo5-6	1,7233	QT	0	150	-	d
170	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	40CrMoV4-6	1,7711	QT	0	150	-	d
171	Соеди-нитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	21CrMoV5-7	1,7709	QT	0	160	-	d

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
172	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	20CrMoVTiB4-10	1,7729	QT	0	160	-	d
173	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X15CrMo5-1	1,7390	NT,QT	0	160	-	d
174	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X22CrMoV 12-1	1,4923	QT1, QT2	0	160	-	d
175	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X12CrNiMoV12-3	1,4938	QT	0	160	-	d
176	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X19CrMo NbVN11-1	1,4913	QT	0	160	-	d
177	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	160	-	d
178	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X2CrNi18-9	1,4307	C700, C800	0	25	-	d
179	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X2CrNi18-9	1,4307	C700	25	35	-	d
180	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	160	-	d
181	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X5CrNi18-10	1,4301	C700	0	35	-	d
182	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X4CrNi18-12	1,4303	AT	0	160	-	d
183	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X4CrNi18-12	1,4303	C700, C800	0	25	-	d
184	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X4CrNi18-12	1,4303	C700	25	35	-	d
185	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X2CrNiMo 17-12 -2	1,4404	AT	0	160	-	d
186	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X2CrNiMo 17-12 -2	1,4404	C700, C800	0	25	-	d
187	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X2CrNiMo 17-12 -2	1,4404	C700	25	35	-	d

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
188	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	AT	0	160	-	d
189	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	C700, C800	0	25	-	d
190	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X5CrNiMo 17-12 -2	1,4401	C700	25	35	-	d
191	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X2CrNiMoN 17-13 -3	1,4429	AT	0	160	-	d
192	Соединитель	EN 10269	Свойства при комнатной температуре	X3CrNiCu18-9-4	1,4567	AT	0	160	-	d
193	Соединитель	EN 10269	Свойства при комнатной температуре	X3CrNiCu18-9-4	1,4567	C700	0	35	-	d
194	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	160	-	d
195	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X10CrNiMo MnNbVB15-10-1	1,4982	AT+ WW	0	100	-	d
196	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	3CrNiMoBn17-13-3	1,4910	AT	0	160	-	d
197	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X6CrNiMoB 17-12-2	1, 4919	AT	0	160	-	d
198	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X6CrNiTiB18 -10	1, 4941	AT	0	160	-	d
199	Соединитель	EN 10269	Свойства при повыш. и пониж. температуре	X6NiCrTi MoVB25-15-2	1, 4980	AT+P	0	160	-	d
200	Соединитель	EN 10269	Свойства при повышенной температуре	X7CrNi MoBNb16-16	1, 4986	WW+P	0	100	-	d
201	Соединитель	EN 10269	Свойства при пониженной температуре	19MnB4	1, 5523	QT	0	16	-	d
202	Соединитель	EN 10269	Свойства при пониженной температуре	41NiCrMo7-3-2	1, 6563	QT	0	160	-	d
203	Соединитель	EN 10269	Свойства при пониженной температуре	34CrNiMo6	1,6582	QT	0	100	-	d

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
204	Соединитель	EN 10269	Свойства при пониженной температуре	30CrNiMo8	1,6580	QT	0	100	-	d
205	Соединитель	EN 10269	Свойства при пониженной температуре	X12Ni5	1,5680	N, NT,QT	0	75	-	d
206	Соединитель	EN 10269	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9	1,5662	N, NT, QT	0	75	-	d
207	Бесшовная труба	EN 10216-1	Свойства при комнатной температуре	P195TR2	1,0108	N	0	60	1.1	
208	Бесшовная труба	EN 10216-1	Свойства при комнатной температуре	P235TR2	1,0255	N	0	60	1.1	
209	Бесшовная труба	EN 10216-1	Свойства при комнатной температуре	P265TR2	1,0259	N	0	60	1.1	
210	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	P195GH	1,0348	N	0	16	1.1	
211	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	P235GH	1,0345	N	0	60	1.1	
212	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	P265GH	1,0425	N	0	60	1.1	
213	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	20MnNb6	1,0471	N	0	60	1.2	
214	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	16Mo3	1,5415	N	0	60	1.2	e
215	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	8MoB5-4	1,5450	N	0	16	1.3	
216	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	14MoV6-3	1,7715	NT, QT[b]	0	60	6.1	
217	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	10CrMo5-5	1,7338	NT, QT[b]	0	60	5.1	
218	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT, QT[b]	0	60	5.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
219	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	10CrMo9-10	1,7380	NT, QT[b]	0	60	5.2	
220	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	11CrMo9-10	1,7383	QT	0	60	5.2	
221	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	25CrMo4	1,7218	QT	0	60	5.1	a
222	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	20CrMoV13-5-5	1,7779	QT	0	60	6.3	
223	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	15NiCuMoNb5-6-4	1,6368	NT, QT[b]	0	80	3.1	
224	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X11CrMo5 + 1[g]	1,7362 + I	I	0	100	5.3	
225	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X11CrMo5 + NT1[g]	1,7362 + N1	NT	0	100	5.3	
226	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X11CrMo5 + NT2[g]	1,7362 + N2	NT, QT[b]	0	100	5.3	
227	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X11CrMo9 -1+I[g]	1,7386 +I	I	0	60	5.4	
228	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X11CrMo9 - 1+NT[g]	1,7386 +NT	NT, QT[b]	0	60	5.4	
229	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X10CrMoVNb9-1	1,4903	NT, QT[b]	0	100	6.4	
229-2	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X10CrWMoVNb 9-2	1,4901	NT	0	100	6.4	
229-3	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X11CrMoWVNb 9-1-1	1,4905	NT	0	100	6.4	
230	Бесшовная труба	EN 10216-2	Свойства при повышенной температуре	X20CrMoV11-1	1,4922	NT, QT[b]	0	100	6.4	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
231	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P275NL1	1,0488	N	0	100	1.1	
232	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P275NL2	1,1104	N	0	100	1.1	
233	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P355N	1,0562	N	0	100	1.2	
234	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P355NH	1,0565	N	0	100	1.2	
235	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P355NL1	1,0566	N	0	100	1.2	
236	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P355NL2	1,1106	N	0	100	1.2	
237	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P460N	1,8905	N[b]	0	100	1.3	
238	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P460NH	1,8935	N[b]	0	100	1.3	
239	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P460NL1	1,8915	N[b]	0	100	1.3	
240	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P460NL2	1,8918	N[b]	0	100	1.1	
241	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P620Q	1,8876	Q	0	65	3.1	
242	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P620QH	1,8877	Q	0	65	3.1	
243	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P620QL	1,8890	Q	0	65	3.1	
244	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P690Q	1,8879	Q	0	100	3.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
245	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P690QH	1,8880	Q	0	100	3.1	
246	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P690QL1	1,8881	Q	0	100	3.1	
247	Бесшовная труба	EN 10216-3	Мелкозернистая сталь	P690QL2	1,8888	Q	0	100	3.1	
248	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	P215NL	1,0451	N	0	10	1.1	
249	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	P215QL	1,0452	QT	0	40	1.1	e
250	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	P265NL	1,0453	N	0	25	1.1	
251	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	26CrMo4-2	1,7219	QT	0	40	5.1	a
252	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониж. темп.	11MnNi5-3	1,6212	N, NT[b]	0	40	9.1	
253	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	13MnNi6-3	1,6217	N, NT[b]	0	40	9.1	
254	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	12Ni14	1,5637	NT	0	40	9.2	
255	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	12Ni14+QT	1,5637	NT	0	40	9.2	
256	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	X12Ni5	1,5680	N	0	40	9.2	
257	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	X12Ni5+QT	1,5680	QT	0	40	9.2	
258	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	X10Ni9	1,5682	N, NT	0	40	9.3	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
259	Бесшовная труба	EN 10216-4	Свойства при пониженной температуре	X10Ni9+QT	1,5682	QT[b]	0	40	9.3	
260	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	60	8.1	
261	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	60	8.1	
262	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	60	8.1	
263	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	60	8.1	
264	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTI18-10	1,4541	AT	0	60	8.1	
265	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	60	8.1	
266	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	60	8.1	
267	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	60	8.1	
268	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	60	8.1	
269	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1CrNiMoN25-22-2	1,4466	AT	0	60	8.1	
270	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMoTi17-12-2	1,4571	AT	0	60	8.1	
271	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMoNb17-12-2	1,4580	AT	0	60	8.1	
272	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN17-13-3	1,4429	AT	0	60	8.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
273	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMo17-13-3	1,4436	AT	0	60	8.1	
274	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1CrNi25-21	1,4435	AT	0	60	8.2	
275	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN17-13-5	1,4439	AT	0	60	8.1	
276	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMoCu31-27-4	1,4563	AT	0	60	8.2	
277	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMoCu25-20-5	1,4539	AT	0	60	8.2	
278	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1CrNiMo CuN20-18-7	1,4547	AT	0	60	8.2	
279	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMo CuN25-20-7	1,4529	AT	0	60	8.2	
280	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2NiCrAlTi32-20	1,4558	AT	0	60	8.2	
281	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	50	8.1	
282	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X7CrNiTi18-10	1,4940	AT	0	50	8.1	
283	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X7CrNiNb18-10	1,4912	AT	0	50	8.1	
284	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X7CrNiTiB 18-10	1,4941	AT	0	50	8.1	
285	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMo 17-13-2	1,4918	AT	0	50	8.1	
286	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5NiCrAlTi31-20	1,4958	AT	0	50	8.2	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
287	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X8NiCrAlTi32-21	1,4959	AT	0	50	8.2	
288	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMoNb17-13-3	1,4910	AT	0	50	8.1	
289	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X8CrNiNb16-13	1,4961	AT	0	50	8.1	
290	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X8CrNiMoVNb16-13	1,4988	AT	0	50	8.1	
291	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X8CrNiMoNb16-16	1,4981	AT	0	50	8.1	
292	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1,4982	AT	0	50	8.1	
293	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферр.	X2CrNiMoN 22-5-3	1,4462	AT	0	30	10.1	c
294	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферр.	X2CrNiMo Si18-5-3	1,4424	AT	0	30	10.1	c
295	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	30	10.1	c
296	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферр.	X2CrNiMoN 25-7-4	1,4410	AT	0	30	10.2	c
297	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферр.	X2CrNiMo CuN25-6-3	1,4507	AT	0	30	10.2	c
298	Бесшовная труба	EN 10216-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферр.	X2CrNiMo CuWN25-7-4	1,4501	AT	0	30	10.2	c
299	Сварная труба	EN 10217-1	Свойства при комнатной температуре	P195TR2	1,0108	N	0	40	1.1	
300	Сварная труба	EN 10217-1	Свойства при комнатной температуре	P235TR2	1,0255	N	0	40	1.1	
301	Сварная труба	EN 10217-1	Свойства при комнатной температуре	P265TR2	1,0259	N	0	40	1.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
302	Сварная труба	EN 10217-2	Свойства при пониженной температуре	P195GH	1,0348	N	0	16	1.1	
303	Сварная труба	EN 10217-2	Свойства при пониженной температуре	P235GH	1,0345	N	0	16	1.1	
304	Сварная труба	EN 10217-2	Свойства при пониженной температуре	P265GH	1,0425	N	0	16	1.1	
305	Сварная труба	EN 10217-2	Свойства при пониженной температуре	16Mo3	1,5415	N	0	16	1.2	e
306	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P275NL1	1,0488	N	0	40	1.1	
307	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P275NL2	1,1104	N	0	40	1.1	
308	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P355N	1,0562	N	0	40	1.2	
309	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P355NH	1,0565	N	0	40	1.2	
310	Сварная труба	EN 10217 - 3	Мелкозернистая сталь	P355NL1	1,0566	N	0	40	1.2	
311	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P355NL2	1,1106	N	0	40	1.2	
312	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P460N	1,8905	N	0	40	1.3	
313	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P460NH	1,8935	N	0	40	1.3	
314	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P460NL1	1,8915	N	0	40	1.3	
315	Сварная труба	EN 10217-3	Мелкозернистая сталь	P460NL2	1,8918	N	0	40	1.3	
316	Сварная труба	EN 10217-4	Свойства при пониженной температуре	P215NL	1,0451	N	0	10	1.1	
317	Сварная труба	EN 10217-4	Свойства при пониженной температуре	P265NL	1,0453	N	0	16	1.1	
318	Сварная труба	EN 10217-5	Свойства при повышенной температуре	P235GH	1,0345	N	0	40	1.1	
319	Сварная труба	EN 10217-5	Свойства при повышенной температуре	P265GH	1,0425	N	0	40	1.1	
320	Сварная труба	EN 10217-5	Свойства при повышенной температуре	16Mo3	1,5415	N	0	40	1.2	e

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
321	Сварная труба	EN 10217-6	Свойства при пониженной температуре	P215NL	1,0451	N	0	10	1.1	
322	Сварная труба	EN 10217-6	Свойства при пониженной температуре	P265NL	1,0453	N	0	25	1.1	
323	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	60	8.1	
324	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi19-11	1,4306	AT	0	60	8.1	
325	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi18-10	1,4311	AT	0	60	8.1	
326	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	60	8.1	
327	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	60	8.1	
328	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	60	8.1	
329	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	60	8.1	
330	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	60	8.1	
331	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMoTi17-12-2	1,4571	AT	0	60	8.1	
332	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-3	1,4432	AT	0	60	8.1	
333	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN17-13-3	1,4429	AT	0	60	8.1	
334	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMo17-13-3	1,4436	AT	0	60	8.1	
335	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	60	8.1	
336	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN17-13-5	1,4439	AT	0	60	8.1	
337	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo18-15-4	1,4438	AT	0	60	8.1	
338	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMoCu31-27-7	1,4563	AT	0	60	8.2	
339	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1NiCrMoCu25-20-5	1,4539	AT	0	60	8.2	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
340	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1CrNiMoCuN20-18-7	1,4547	AT	0	60	8.2	
341	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустенитная	X1CrNiMoCuN25-20-7	1,4529	AT	0	60	8.2	
342	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустен. ферр.	X2CrNiMoN22-5-3	1,4462	AT	0	30	10.1	c
343	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустен. ферр.	X2CrNiN23-4	1,4362	AT	0	30	10.1	c
344	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустен. ферр.	X2CrNiMoN25-7-4	1,4410	AT	0	30	10.2	c
345	Сварная труба	EN 10217-7	Нержавеющая сталь, аустен. ферр.	X2CrNiMoCuWN25-7-4	1,4501	AT	0	30	10.2	c
346	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P245GH	1,0352	A	0	35	1.1	
347	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P245GH	1,0352	N, NT, QT	35	160	1.1	
348	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P280GH	1,0426	N	0	35	1.2	
349	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P280GH	1,0426	NT, QT	35	160	1.2	
350	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P305GH	1,0436	N	0	35	1.2	
351	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P305GH	1,0436	NT	35	160	1.2	
352	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	P305GH	1,0436	QT	0	70	1.2	e
353	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	16Mo3	1,5415	N	0	35	1.2	e
354	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	16Mo3	1,5415	QT	35	500	1.2	e
355	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT	0	70	5.1	
356	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	13CrMo4-5	1,7335	NT, QT	70	500	5.1	
357	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	15MnMoV4-5	1,5402	NT, QT	0	250	1.2	
358	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	18MnMoNi5-5	1,6308	QT	0	200	4.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
359	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	14MoV6-3	1,7715	NT, QT	0	500	6.1	
360	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	15MnCrMoNiV5-3	1,6920	NT, QT	0	100	4.1	
361	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	11CrMo9-10	1,7383	NT	0	200	5.2	
362	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	11CrMo9-10	1,7383	NT, QT	200	500	5.2	
363	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	X16CrMo5-1	1,7366	A	0	300	5.3	
364	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	X16CrMo5-1	1,7366	NT	0	300	5.3	
365	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	X10CrMoVNb9-1	1,4903	NT	0	130	6.4	
366	Паковки	EN 10222-2	Свойства при повышенной температуре	X20CrMoV11-1	1,4922	QT	0	330	6.4	
367	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	13MnNi6-3	1,6217	NT	0	70	9.1	
368	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	15NiMn6	1,6228	N	0	35	9.1	
369	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	15NiMn6	1,6228	NT, QT	35	50	9.1	
370	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	12Ni14	1,5637	N	0	35	9.2	
371	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	12Ni14	1,5637	NT	35	50	9.2	
372	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	12Ni14	1,5637	QT	50	70	9.2	
373	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	X12Ni5	1,5680	N	0	35	9.2	
374	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	X12Ni5	1,5680	NT, QT	35	50	9.2	
375	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9	1,5662	N, NT	0	50	9.3	
376	Паковки	EN 10222-3	Свойства при пониженной температуре	X8Ni9	1,5662	QT	50	70	9.3	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
377	Паковки	EN 10222-4	Мелк. ст. с высоким усл. пределом тек-ти	P285NH	1,0477	N	0	70	1.2	
378	Паковки	EN 10222-4	Мелк. ст. с высоким усл. пределом тек	P285QH	1,0478	QT	70	400	1.2	e
379	Паковки	EN 10222-4	Мелк. ст. с высоким усл. пределом тек	P355NH	1,0565	N	0	70	1.2	
380	Паковки	EN 10222-4	Мелк. ст. с высоким усл. пределом тек	P355QH1	1,0571	QT	70	400	1.2	e
381	Паковки	EN 10222-4	Мелк. ст. с высоким усл. пределом тек	P420NH	1,8932	N	0	70	1.3	
382	Паковки	EN 10222-4	Мелк. ст. с высоким усл. пределом тек	P420QH	1,8936	QT	70	400	3.1	
383	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, мартенситная	X3CrNi13-4	1,4313	QT+T	0	350	7.2	e
384	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, мартенситная	X3CrNi13-4	1,4313	QT	0	250	7.2	e
385	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNi18-9	1,4307	AT	0	250	8.1	
386	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiN18-10	1,4311	AT	0	250	8.1	
387	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNi18-10	1,4301	AT	0	250	8.1	
388	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTi18-10	1,4541	AT	0	450	8.1	
389	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiNb18-10	1,4550	AT	0	450	8.1	
390	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNi18-10	1,4948	AT	0	250	8.1	
391	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiTiB18-10	1,4941	AT	0	450	8.1	
392	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X7CrNiNb18-10	1,4912	AT	0	450	8.1	
393	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-2	1,4404	AT	0	250	8.1	
394	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN 17-11-2	1,4406	AT	0	160	8.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
395	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X5CrNiMo17-12-2	1,4401	AT	0	250	8.1	
396	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X6CrNiMoTi 17-12-2	1,4571	AT	0	450	8.1	
397	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo17-12-3	1,4432	AT	0	250	8.1	
398	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMoN 17-13-3	1,4429	AT	0	160	8.1	
399	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMo17-13-3	1,4436	AT	0	250	8.1	
400	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiMo18-14-3	1,4435	AT	0	75	8.1	
401	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMoN 17-13-3	1,4910	AT	0	75	8.1	
402	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X2CrNiCu19-10	1,4650	AT	0	450	8.1	
403	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная	X3CrNiMo18-12-3	1,4449	AT	0	450	8.1	
404	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферритная	X2CrNiMoN22-5-3	1,4462	AT	0	350	10.1	c
405	Паковки	EN 10222-5	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферритная	X2CrNiMoN 25-7-4	1,4410	AT	0	160	10.2	c
406	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GP240GR	1,0621	N	0	100	1.1	
407	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GP240GH	1,0619	N, QT	0	100	1.1	e
408	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GP280GH	1,0625	N, QT	0	100	1.2	e
409	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	G20Mo5	1,5419	QT	0	100	3.1	
410	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	G17CrMo5-5	1,7357	QT	0	100	5.1	
411	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	G17CrMo9-10	1,7379	QT	0	150	5.2	
412	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	G12MoCrV 5-2	1,7720	QT	0	100	6.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
413	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	G17CrMoV 5-10	1,7706	QT	0	150	6.2	
414	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GX4CrNi13-4	1,4317	QT	0	300	8.1	
415	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GX8CrNi12	1,4107	QT	0	300	8.1	
416	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GX15CrMo5	1,7365	QT	0	150	5.3	
417	Литье	EN 10213	Свойства при повышенной температуре	GX23CrMoV 12-1	1,4931	QT	0	150	6.4	
418	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G17Mn5	1,1131	QT	0	50	1.1	
419	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G20Mn5	1,6220	N	0	30	1.2	
420	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G20Mn5	1,6220	QT	0	100	1.2	e
421	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G18Mo5	1,5422	QT	0	100	1.2	e
422	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G9Ni10	1,5636	QT	0	35	9.1	
423	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G17NiCrMo13-6	1,6781	QT	0	200	9.2	
424	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	G9Ni14	1,5638	QT	0	35	9.2	
425	Литье	EN 10213	Свойства при пониженной температуре	GX3CrNi13-4	1,6982	QT	0	300	8.1	
426	Литье	EN 10213	Нержавею-щая сталь, аустенитная	GX2CrNi19-11	1,4309	AT	0	150	8.1	
427	Литье	EN 10213	Нержавею-щая сталь, аустенитная	GX5CrNi19-10	1,4308	AT	0	150	8.1	
428	Литье	EN 10213	Нержавею-щая сталь, аустенитная	GX5CrNiNb 19-11	1,4552	AT	0	150	8.1	
429	Литье	EN 10213	Нержавею-щая сталь, аустенитная	GX2CrNiMo 19-11-2	1,4409	AT	0	150	8.1	
430	Литье	EN 10213	Нержавею-щая сталь, аустенитная	GX5CrNiMo 19-11-2	1,4408	AT	0	150	8.1	
431	Литье	EN 10213	Нержавею-щая сталь, аустенитная	GX5CrNiMo Nb19-11-2	1,4581	AT	0	150	8.1	

Таблица D.2-1 *(продолжение)*

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
432	Литье	EN 10213	Нержавеющая сталь, аустенитная	GX2NiCrMo 28-20-2	1,4458	AT	0	150	8.2	
433	Литье	EN 10213	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферритная	GX2CrNiMoN25-7-3	1,4417	-	0	150	10.2	c
434	Литье	EN 10213	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферритная	GX2CrNiMoN22-5-3	1,4470	AT	0	150	10.1	c
435	Литье	EN 10213	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферритная	GX2CrNiMo CuN25-6-3-3	1,4517	AT	0	150	10.2	c
436	Литье	EN 10213	Нержавеющая сталь, аустенитная, ферритная	GX2CrNiMoN26-7-4	1,4469	AT	0	150	10.2	c

[a] В виду того, что в состав входит углерод, при сварки материала следует соблюдать специальные меры предосторожности.

[b] О деталях термообработки см. EN 10216.

[c] См. таблицу B.2-2, рисунки B.2-9 – B.2-11 EN 13480-2.

[d] Не допускается сварка на крепежных деталях.

[e] Дополнительные требования к формовке и сварке должны рассматриваться в конкретном случае.

[f] Не допускается сварка на крепежных деталях, см. EN 13445-4:2009.

[g] Условия термообработки:

A – отжиг;

AT – отжиг на твердый раствор;

C – нетеплостойкая сталь;

I – отжиг в изотермических условиях;

M – термомеханически прокатанная;

N – нормализация;

NT – нормализация, отпуск;

P – дисперсионное отвердевание;

QT – закалка, отпуск;

RA - рекристаллизационный отжиг;

WW – обработка в горячем состоянии.

Приложение Y
(информационное)

История EN 13480-2

Y.1 Различия между EN 13480:2002 и EN 13480:2012

EN 13480 издания 2012 года включает содержание стандарта издания 2002 года, а также все поправки и корректировки, разработанные за данное время.

Значительные технические изменения включают в себя:

- Дополнения в разделе 2 Нормативные ссылки, связанного с бесшовными стальными трубами, сварными стальными трубами, стальными паковками для работы под давлением и механическими свойствами коррозионно-стойких соединителей из нержавеющей стали.
- Пересмотр пункта 4.3.1, связанного с требованиями к материалам, используемых для нажимных частей с введением ссылок на европейские стандарты для плит, полос, прутков, труб, поковок, фитингов и отливок для работы под давлением.
- Пересмотр Приложения A, связанного с системой группирования сталей для оборудования под давлением (новая таблица A.1).
- Пересмотр Приложения B, связанного с требованиями для предотвращения хрупкого излома при низких температурах.
- Дополнения нового приложения D, связанного с европейскими стандартами для сталей и стальных деталей, работающих под давлением целей и сталей, стандартизированных под европейские стандарты, сгруппированные в соответствии с формами изделия (новые таблицы D.1 - 1 и D.2. - 1).
- Обновление Приложения ZA, связанного с Директивой 97/23/EC для оборудования, работающих под давлением.

ПРИМЕЧАНИЕ Упомянутые изменения включают значительные технические изменения, но не исчерпывающий перечень всех модификаций.

Приложение ZA
(информационное)

Разделы данного Европейского стандарта, касающиеся важных требований безопасности или других положений директив ЕС

Данный Европейский стандарт был разработан по поручению, данному CEN Европейской Комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли, и поддерживает основные требования безопасности Директивы по оборудованию для работы под давлением 97/23/ЕС в отношении общих требований к промышленным металлическим трубопроводам.

Настоящий стандарт цитируется в Официальном журнале Европейского Союза в рамках данной Директивы и реализован в качестве национального стандарта в одном государстве-члене, в соответствии с разделами настоящего стандарта, приведенного в таблице ZA.1 приведены, в рамках области применения настоящего стандарта, презумпция соответствии с соответствующим основными требованиями данной директивы и связанных с ними правил EFTA.

Таблица ZA.1 – Связь между Европейским стандартом и Директивой по оборудованию для работы под давлением 97/23/ЕС

Раздел(ы) и подраздел(ы) настоящего стандарта EN	Основные требования (ERS) Директивы 97/23/ЕС, Приложение 1	Квалификационные примечания / Примечания
4	2.2.3 (b), 5-ый индент	Обеспечение и рассмотрение соответствующих свойств материала
4.2.1.1	2.6	Учет коррозии
4.2.1.1	2.7	Учет износа
Приложение B	4.1 (a)	Предотвращение хрупкого излома
4.1.7, 4.2.1.1	4.1 (d)	Материал, подходящий для предлагаемой процедуры обработки
4.1.2	4.3	Техническая документация
4.1.4, 4.1.6 и Приложение B	7.5	Подробные требования к удлинению после разрушения для стали подробные требования к энергии ударного разрыва для стали
Приложение A	4.2 (a)	Основные характеристики материала

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Другие требования директив ЕС могут применяться к изделию(ям), подпадающим под область применения настоящего стандарта.

Приложение ZB
(информационное)

Технические поправки, внесенные в стандарт EN

ZB.1 Поправки к Предисловию

Первое предложение 9-го абзаца предисловия изложить в следующей редакции:

Контакты для представления запросов можно найти на http://www.unm.fr

gost.e-ecolog.ru

ZB.2 Поправки к пункту 3.2

Пункт 3.2 и заголовок соответствующей таблицы изложить в следующей редакции:

В данной части настоящего стандарта используются символы и единицы EN 13480-1:2012 и, приведенные в таблице 3.2-1.

Таблица 3.2-1 - Обозначения и единицы измерения

ZB.3 Поправки к пункту 4.2.2.1

2-ое предложение первого пункта 4.2.2.1 изложить в следующей редакции:

Если технические условия поставки не содержат конкретных существенных данных, необходимых для расчетной температуры *TR*, значения, требуемые в EN 13480-3:2012 для проектирования определяются путем линейной интерполяции между двумя соседними значениями.

ZB.4 Поправки к разделу 5

В конце раздела 5 «Требования к материалам, использующимся для деталей, которые не подвергаются давлению», добавить следующее предложение:

Требования к материалам, используемым для опор трубопроводов, определены в EN 13480-3.

ZB.5 Поправки к пункту B.2.2.1

В пункте B.2.2.1, после таблицы B.2-1, ПРИМЕЧАНИЕ изложить в следующей редакции:

ПРИМЕЧАНИЕ Требования к аустенитно-ферритным сталям представлены только в пункте B.2.3 (Метод 2).

ZB.6 Поправки к пункту B.2.2.4

В пункте B.2.2.4, в таблице B.2-8, в графе «Пределы толщины», заменить текущую запись «M = < 39» на следующую редакцию:

$M \leq 39$

ZB.7 Поправки к пункту B.2.2.6

Заменить существующую таблицу B.2-12 на следующую таблицу:

Таблица B.2-12 Температурные коррекции T_s [a]

Условия	Отношение давления, вызывающего цепное напряжение f_K к максимально допустимому расчетному напряжение f_d			Цепное напряжение [b]
	$f/f_d > 0,75$	$0,75 \geq f/f_d > 0,25$	$f/f_d \leq 0,25$	≤ 50 MPa
Несваренное, или состояние после термообработки после сварки	0 °C	$T_s = 70 - 80 \times f/f_d$ [°C]	+ 50 °C	+ 50 °C
Состояние после сварки	0 °C	0 °C	0 °C	+ 40 °C

[a] За исключением группы материалов в 9.1, 9.2 и 9.3, *TR* не должна быть ниже, чем – 110 °C для ферритных и аустенитно-ферритных сталей

[b] Цепное напряжение должно принимать в расчет внутреннее и наружное давление и собственный вес. Для стенок и труб теплообменников также необходимо учитывать ограничение смещение подвижных опор труб теплообменников.

ZB.8 Поправки к пункту B.2.3.1

Последнее предложение в первом абзаце пункта B. 2.3.1 изложить в следующей редакции:

Данный метод не применяется к термомеханической прокатке стали толще, чем 35 мм.

ZB.9 Поправки к разделу C.5

Обозначения под Рисунком C.5-2 «Организация испытаний на боковой изгиб для плакированных изделий» изложить в следующей редакции:

Размеры образца

Ширина: *b* является толщиной готового изделия, но не более 80 мм (материал-основа и плакирующий материал). Если готовое изделие имеет толщину свыше 80 мм, избыток материала-основы можно удалить.

Длина: *l* не менее 130 мм

Угол: $\alpha = 90°$

ZB.10 Поправки к разделу Y.1

Заголовок раздела Y. 1 изложить в следующей редакции:

Библиография

[1] 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, OJEC No L 181, 9; July 1997 (Директива 97/23/ЕС Европейского парламента и Совета от 29 мая 1997 года об аппроксимации законодательств государств-членов касательно оборудования, работающего под давлением, OJEC № L 181, 9; Июль 1997)

[2] AD-Merkblatt W 8. Plattierte Stahle (clad steels); July 1987 (Руководство по плакированным сталям AD W 8; июль 1987)

[3] CODAP, Section M 5: Rules applicable to ferrous and non ferrous cladded metal sheets (CODAP, Раздел М 5: Правила, применимые к плакированным листам из черных и цветных металлов)

[4] SEL 075: Plattierte Erzeugnisse (plated products); February 1993 (SEL 075: Изделия с покрытием; февраль 1993)

[5] Sanz G., Rev Metal CIT 1980, pp 621-642 (Sanz G., Rev Metal CIT 1980, стр. 621-642)

[6] Sandstrom R., «Minimum usage temperatures for ferritic steels» Scandinavian Journal of Metallurgy 16 (1987), pp 242-252 (Сандстром Р., «Минимальная температура использования для ферритных сталей» Скандинавский журнал металлургии 16 (1987), стр. 242-252)

[7] Garwood S. J. and Denham J. B., «The fracture toughness requirements of BS 5500», ASME pressure vessel and piping conference (1988), paper 88-PBP-7 (Гарвуд С. Дж. и Денхэм Дж.В, «Требования к вязкости излома BS 5500», Конференция по сосудам и трубопроводам высокого давления ASME (1988), документ 88-PBP-7)

[8] Guidance on methods for assessing the acceptability of flaws in fusion welded structures, BS 7910:1999 (Руководство по методам оценки приемлемости дефектов в сварных конструкциях плавления, BS 7910:1999)

[9] Assessment of the Integrity of Structures Containing Discontinuities, INSTA Technical Report, Materials Standards Institute, Stockholm 1991 (Оценка целостности структур, содержащих разрывы, Технический отчет INSTA, Института Стандартов Материалы, Стокгольм 1991)

[10] Case proposal to pr EN 13445-2, clause 4.1.6 and Annex D.3.2 (prepared by SG Low Temperature), document CEN/TC 54/267/JWG B N 400 EH 13445-2, (Подпункт 4.1.6 и приложение D.3.2 (подготовленный по низкой температуре SG), Документ CEN/TC 54/267/JWG B N 400)

[11] EN 764-4:2002, Pressure equipment – Part 4: Establishment of technical delivery conditions formetallic materials (EN 764-4:2002, Приборы регулирования давления. Часть 4. Разработка технических условий поставки металлических материалов)

[12] EN 764-5:2002, Pressure equipment – Part 5: Compliance and Inspection Documentation of Materials (EN 764-5:2002, Приборы регулирования

давления. Часть 5. Документация о соответствии материалов и контрольная документация)

[13] EN 1011-2:2001, Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 2: Arc welding of ferritic steels (EN 1011-2:2001, Сварка. Рекомендации по сварке металлических материалов. Часть 2. Дуговая сварка ферритных сталей)

[14] EN 1011-2:2001, Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 2: Arc welding of ferritic steels (EN 10002-1:2001, Материалы металлические. Испытания на растяжение. Часть 1. Метод испытания при комнатной температуре)

[15] EN 10079:1992, Definition of steel products (EN 10079:1992, Изделия из стали. Термины и определения)

[16] EN ISO 14343:2007, Welding consumables – Wire electrodes, strip electrodes, wires and rods for fusion welding of stainless and heat resisting steels – Classification (ISO 14343:2002 and ISO 14343:2002/Amd1:2006) (EN ISO 14343:2007, Материалы, расходуемые при сварке. Проволочные и полосовые электроды, сварочная проволока и присадочные прутки для сварки плавлением нержавеющих и жаропрочных сталей. Классификация)

[17] Langenberg P. (Edt.), ECOPRESS Economical and safe design of pressure vessels applying new modern steels, European research project, 5th framework RTD, project no. GRD1-1999-10640, 1/2000-5/2003, Final report 12/2003, info: gost.e-ecolog.ru нберг П. (Edt.), Экономичная и надежная конструкция сосудов высокого давления Экопресс, применяемая к новым современным сталям, Европейский исследовательский проект, 5-ая структура RTD, проекта № GRD1-1999-10640, 1/2000-5/2003, заключительный отчет 12/2003, информация: gost.e-ecolog.ru

[18] Sandstrom, R., Langenberg, P., Sieurin, H., New brittle fracture model for the European pressure vessel standard, International Journal of Pressure Vessels and Piping 81 (2004) 837–845 (Сандстром Р., Лангенберг П., Сиурин Х., Новые модели хрупкого излома для европейского стандарта сосудов, работающих под давлением, Международный журнал по сосудам и трубопроводам, работающих под давлением 81 (2004) 837-845)

Приложение Д.А.
(информационное)

Таблица Д.А.1 - Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN 10028-1:2007+A1:2009+AC:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 1: General requirements (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 1. Общие требования)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-1:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 1. Общие требования
EN 10028-2:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-2:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные стали с точно установленными свойствами при повышенных температурах
EN 10028-3:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 3: Weldable fine grain steels, normalized (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые стали, нормализованные)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-3:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 3. Нормализованные свариваемые мелкозернистые стали

Таблица Д.А.1 *(продолжение)*

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN 10028-4:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 4: Nickel alloyed steels with specified low temperature properties (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 4. Никелевые легированные стали с установленными характеристиками при пониженных температурах)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-4:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 4. Никельсодержащие стали с установленными свойствами при низкой температуре
EN 10028-5:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 5. Свариваемые мелкозернистые стали, прокатанные термомеханическим способом)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-5:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 5. Свариваемые термомеханически обработанные мелкозернистые стали
EN 10028-6:2009 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 6: Weldable fine grain steels, quenched and tempered (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 6. Свариваемые мелкозернистые стали, закаленные и отпущенные)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-6:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 6. Свариваемые закаленные и отпущенные мелкозернистые стали

Таблица Д.А.1 *(продолжение)*

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN 10028-7:2007 Flat products made of steels for pressure purposes – Part 7: Stainless steels (Стальные изделия из листового и полосового проката для работы под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали)	IDT	ГОСТ ЕН 10028-7:2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали
EN 10204:2004 Metallic products – Types of inspection documents (Металлические материалы. Типы проверочной документации)	IDT	СТ РК 10204:2012 Изделия металлические. Типы документов приемочного контроля
EN 10222-1:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 1: General requirements for open die forgings (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Общие требования к кованым поковкам)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-1-2009 Поковки стальные для работы под давлением. Часть 1. Общие требования к поковкам свободной ковки
EN 10222-2:2000 Steel forgings for pressure purposes – Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Ферритные и мартенситные стали с установленными характеристиками при повышенных температурах)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-2-2009 Поковки стальные для работы под давлением. Часть 2. Ферритные и мартенситные стали с заданными свойствами для эксплуатации при повышенных температурах

Таблица Д.А.1 *(продолжение)*

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN 10222-3:1998 Steel forgings for pressure purposes – Part 3: Nickel steels with specified low temperature properties (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Никелевые стали с установленными характеристиками при пониженных температурах)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-3-2009 Поковки стальные для работы под давлением. Часть 3. Стали никельсодержащие с заданными свойствами для эксплуатации при низких температурах
EN 10222-4:1998+A1:2002 Steel forgings for pressure purposes – Part 4: Weldable fine grain steels with high proof strength (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 4. Свариваемые мелкозернистые стали с высоким условным пределом текучести)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-4-2009 Поковки стальные для работы под давлением. Часть 4. Свариваемые мелкозернистые стали с высоким пределом текучести
EN 10222-5:2000 Forgings for pressure purposes – Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels (Стальные кованные изделия для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 5. Мартенситные, аустенитные и аустенитно-ферритные нержавеющие стали)	IDT	ГОСТ ЕН 10222-5-2009 Поковки стальные для работы под давлением. Часть 5. Мартенситные, аустенитные и аустенитно-мартенситные нержавеющие стали
EN ISO 148-1:2010 Metallic materials — Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Материалы металлические. Испытание на удар по Шарпи на маятниковом копре. Часть 1. Метод испытания)	IDT	ГОСТ ЕН 148-1-2009 Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Соединения резьбовые для лицевых частей. Часть 1. Стандартное резьбовое соединение

Таблица Д.А.1 *(продолжение)*

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN 13445-4:2009 Unfired pressure vessels – Part 4: Fabrication (Сосуды, работающие под давлением без огневого подвода теплоты. Часть 4. Изготовление)	IDT	СТ РК EN 13445-4-2013 Сосуды, работающие под давлением без огневого подвода теплоты. Часть 4. Изготовление
EN 13480-1:2012 Metallic industrial piping – Part 1: General (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 1. Общие положения)	IDT	СТ РК EN 13480-1-2012 Трубопроводы промышленные металлические. Часть 1. Основные положения
EN 13840-3:2012 Metallic industrial piping – Part 3: Design and calculation (Трубопроводы промышленные металлические. Часть 3. Проектирование и расчеты)	IDT	СТ РК EN 13480-3-2013 Трубопроводы промышленные металлические. Часть 1. Проектирование и расчет
EN ISO 148-1:2010 Metallic materials — Charpy pendulum impact test – Part 1: Test method (ISO 148-1:2009) (Материалы металлические. Испытание на удар по Шарпи на маятниковом копре. Часть 1. Метод испытания)	MOD	СТ РК 1765-2008 (ИСО 148-1-2006, МОД) «Сталь. Испытание на ударную прочность по Шарпи (образцы с U-образным надрезом)»
EN ISO 898-1:2009 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2009) (Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки с заданным классом прочности. Крупная и мелкая резьба)	IDT	СТ РК ISO 898-1-2012 Механические свойства крепежных деталей из углеродистой стали. Часть 1. Болты, винты и штифты с установленным классом прочности. Крупная и мелкая резьба

Таблица Д.А.1 *(продолжение)*

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN ISO 3506-1:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1:1997) (Свойства механические крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки)	IDT	СТ РК ISO 3506-1-2012 Механические свойства крепежных изделий из коррозионностойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и заклепки.
EN ISO 3506-2:1997 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 2: Nuts (ISO 3506-2:1997) (Свойства механические крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки)	IDT	СТ РК ISO 3506-2-2012 Механические свойства крепежных изделий из коррозионностойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки.
*подлежат публикации		

УДК 621.646.9 **МКС** 23.040.01 IDT

Ключевые слова: трубопроводы промышленные, трубы, детали трубопровода, материал, сталь.

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

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 79 33 24

gost.e-ecolog.ru