



**4 dalis.
GAMYBA IR NAUDOJAMA TECHNIKA**

**4.02 Kokybės kontrolė gamybos metu.
Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai**

Paruošė: V. Rudzinskas

Vilnius

2007

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Turinys

1. Bendrieji reikalavimai	3
2. Išorinis įvertinimas ir siūlių matavimai	3
3. Pagrindiniai defektai ir jų atsiradimo priežastys	5
4. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir tvirtinimas LST EN ISO 15607	6
5. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas (ISO 15609-1 : 2004)	11
6. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas.– 1 dalis: Elektrolankinis ir dujinis plienų ir elektrolankinis nikelio ir nikelio lydinų suvirinimas. (ISO 15614-1 : 2004)	16
7. Suvirinimo procedūros patvirtinimo protokolai (sppp) 287-1:2004 Suvirintojų kvalifikacijos tikrinimas.	34
Lydomasis suvirinimas. 1 dalis. Plienai	38
Literatūros sąrašas	53

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

1. Bendrieji reikalavimai

Aukšta suvirintų sujungimų kokybė lemia konstrukcijų patikimumą. Kokybės tikrinimo sistema turi numatyti konstrukcijų kontrolę projektavimo, montavimo, remonto bei eksploatacijos metu. Montuojant ir remontuojant konstrukcijas būtina vykdyti:

- išankstinę kontrolę;
- pooperacinę kontrolę;
- galutinę kontrolę, t. y. užbaigtų suvirintųjų sujungimų kontrolę.

Išankstinė kontrolė numato:

- projekto techninę ekspertizę;
- suvirintojų, defektoskopininkų ir inžinerijos, technikos darbuotojų kvalifikacijos patikrinimą (suvirintojų pažymėjimų ir leidimo virinti konstrukcijas tikrinimą);
- suvirinamų detalių ir suvirinimo darbams naudojamų medžiagų kokybės patikrinimą;
- suvirinimo įrangos ir aparatūros būklės kontrolę;
- suvirinimo-surinkimo prietaisų, defektoskopijai skirtos aparatūros, prietaisų ir medžiagų būklės kontrolę.

Pooperacinė kontrolė apima:

- suvirinamų detalių surinkimo ir sandūrų paruošimo suvirinimui kokybės patikrinimą;
- suvirinamų detalių pakaitinimo ir suvirinimo režimų atrinkimo projektui kontrolę;
- daugiasluoksnių siūlių atlikimo tvarkos, šlako pašalinimo kontrolę.

Konstrukcijų **suvirintųjų sujungimų kokybė** turi būti vertinama šiais kontrolės metodais:

- išoriniu apžiūrėjimu ir suvirintųjų siūlių matavimu;
- neardomaisiais kontrolės metodais (ultragarsine defektoskopija ir rentgenografinė defektoskopija);
- mechaniniais bandymais;
- hidrauliniiais vamzdinių bandymais.

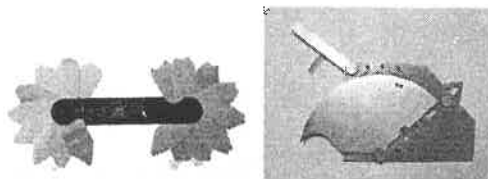
Montuojant konstrukcijas, suvirinimo darbų kokybę tikrina statybos ir montavimo organizacija, atliekanti suvirinimo darbus, užsakovo, Valstybinės pramonės ir darbų saugumo priežiūros valdybos atstovai, vykde šių darbų techninę priežiūrą bei kontrolę.

2. Išorinis įvertinimas ir siūlių matavimai

Išoriškai vertinami yra siūlių šaknies sluoksniai sujungimuose be pasiliekančių padėklinių žiedų ir prieš užvirinant likusią siūlės dalį, taip pat visi užbaigti virinti vamzdžių sujungimai. Išoriškai vertinant suvirinimo siūles, nustatomi defektai ir jų leistinieji dydžiai, nurodyti 1 lentelėje.

Prieš išorinį įvertinimą nuo siūlės ir aplinkinių pagrindinio metalo sričių turi būti nuvalytas šlakas, ištirpusio metalo pūslai ir kiti nešvarumai ne mažiau kaip 20 mm abipus siūlės.

Išorinis vertinimas gali būti atliekamas plika akimi arba naudojant 10 kartų didinančią lupą. Matavimams naudojamas šablonas arba kitas matavimo prietaisas (1 pav.)



1 pav. Matavimo prietaisais suvirinimo siūlės matuoti

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

1 lentelė. Išorinio įvertinimo metu nustatytų suvirinimo siūlių paviršinių defektų leistinosios ribos

Defektai	Nominalus sandūrinių suvirinamųjų sujungimų vamzdžių sienelių storis arba mažiausias siūlės statinis kampiniam sujungimams, mm	Maksimalus leistinas defekto dydis, mm	Maksimalus leistinas defektų skaičius bet kuriuose 100 mm
Visų rūšių ir kryptinių siūlės ir aplinkinės zonos trūkumai	Nepriklausomai	Neleidžiama	Neleidžiama
Nukrypimai nuo siūlės matmenų ir formos	Nepriklausomai	Pagal 2 lentelę EN ISO 9692	Pagal 2 lentelę EN ISO 9692
Įpjovos, nutekėjimai, pradeginimai, neužvirinti krateriai ir švilpiai	Nepriklausomai	Neleidžiama	Neleidžiama
Tūriniai apvalios arba ovalios formos intarpai	iki 5 5,1–6,0 6,1–8,0 8,0–10,0 10,0–15,0 15,0–20,0 Daugiau kaip 20,0	Pagal LST EN ISO 5817 0,5 0,8 1,0 1,2 1,5 2,0 2,5	Pagal LST EN ISO 5817 3 4 5 5 5 6 7
Įdubimai tarp siūlių rumbelių arba siūlės paviršiaus žvynuotumas	iki 15 daugiau kaip 15	1,5 2	Neribojama
Nukrypimai nuo ašies suvirintų vamzdžių	Nepriklausomai	Tarpas tarp pridėtos liniuotės ir vamzdžio 200 mm atstumu nuo sandūros turi būti ne didesnis kaip 3 mm	

Konstrukcijų, paruoštų suvirinimui, briaunų ir siūlių dydžiai nurodyti 2 lentelėje EN ISO 9692.

2 lentelė. Konstrukcijų, paruoštų suvirinimui, briaunų ir siūlių dydžiai

	$t = t_1$, mm	b , mm	c , mm	B , mm	h , mm
	3	1,0 ^{+0,5}	0,5 ^{+0,5}	7 ⁺²	1,5 ^{+1,0}
	4			8 ⁺²	
	5			9 ⁺²	
	6	1,5 ^{+0,5}		11 ⁺²	
	7			12 ⁺²	
	8		1,0 ^{+0,5}	13 ⁺²	2,0 ^{+1,5}
	10			16 ⁺²	
	12	2,0 ^{+1,0}		18 ⁺⁴	
	14			21 ⁺⁴	
	16		1,5 ^{+0,5}	23 ⁺⁶	
	18	2,0 ^{+1,5}		26 ⁺⁶	
	20			28 ⁺⁶	

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

3. Pagrindiniai defektai ir jų atsiradimo priežastys

Suvirinimo defektais vadinami nukrypimai nuo nustatytų normų ir techninių reikalavimų, mažinantys patvarumą ir eksploatacinį patikimumą ir galintys sukelti visos konstrukcijos suirimą. Defektai skirstomi į išorinius ir vidinius.

Išoriniais defektais vadinami:

- o siūlės formos ir matmenų neatitikimas;
- o įpjovos;
- o išorinis oksidavimas;
- o pradeginimai;
- o užtekėjimai;
- o neužvirintas krateris;
- o atviros poros.

Siūlės formos ir matmenų neatitikimas – tai yra netolygus siūlės plotis per jos ilgį, netolygus kampinių siūlių statinis, per didelis suvirinimo siūlės aukštis, netolygus perėjimas nuo pagrindinio metalo prie siūlės metalo. Šie elektrinio lankinio suvirinimo defektai atsiranda dėl nepakankamos suvirintojo kvalifikacijos, technologijos pažeidimų, neteisingo suvirinimo režimo parinkimo, blogos surinkimo kokybės.

Įpjovos – tai įduba tarp pagrindinio ir siūlės metalo. Virinant kampines siūles įpjovos atsiranda dėl elektrodo poslinkio į vertikalią sienelės pusę, kas sukelia stiprų įkaitinimą, sulydymą ir metalo sutekėjimą į horizontalią lentynelę. Virinant sandūrinės siūles įpjovos atsiranda dėl didelių srovių, lanko įtampos ir suvirinimo greičio, tai pat dėl elektrodo arba degiklio poslinkio nuo sandūros ašies bei netaisyklingos pridėtinės vielos padėties.

Išorinis oksidavimas – tai oksidų plėvelė, kuri atsiranda ant sujungimo paviršiaus. Šių defektų atsiradimas priklauso nuo apsauginių dujų kokybės, briaunų paviršiaus paruošimo suvirinimui, apsauginių dujų debito, elektrodo iškyšos, suvirinimo degiklio galingumo, suvirinimo režimų.

Pradeginimas – tai kiaušymė suvirinimo siūlėje, kuri atsiranda dėl suvirinimo vonelės metalo dalies ištekėjimo. Pagrindinės pradeginimo priežastys: per didelė suvirinimo srovė, didesnis suvirinimo degiklio galingumas, per maža suvirinamųjų briaunų šaknies briaunelė ir nevienodas pagal ilgį atstumas tarp jų, nepakankamas pagrindinio metalo storis.

Užtekėjimai – tai suvirinimo metalo užtekėjimas ant pagrindinio metalo paviršiaus. Nutekėjimai gali atsirasti dėl nepakankamos suvirintojo kvalifikacijos, nekokybiškų elektrodų, mažos suvirinimo srovės, didelio suvirinimo greičio ir pridėtinės vielos padavimo greičio, oksidų plėvelės ant briaunų paviršiaus.

Krateriai – atsiranda dėl staigaus lanko nutraukimo suvirinimo pabaigoje. Krateriuose atsiranda subėgimo tuštumų, kurios sukelia įtrukimus. Kraterių atsiradimas dažniausiai priklauso nuo suvirintojų kvalifikacijos.

Atviros poros – tai įdubos suvirinimo siūlėje. Atviros poros atsiranda iš subėgimo tuštumos ir didelės poros. Pagrindinė atvirų porų atsiradimo priežastis yra nekokybiškas suvirinamųjų briaunų ir pridėtinės vielos paruošimas.

Vidiniais defektais vadinami:

- įtrūkimai,
- neįvirinimai,
- poros,
- šlakų, volframo ir oksidų intarpai.

Įtrūkimai – laikomi pavojingiausiais suvirinimo defektais. Tai plyšys suvirinimo siūlėje arba šalia esančiose zonos. Pagal temperatūrą, kurioje atsiranda įtrūkimai, jie skirstomi į karštuosius ir šaltuosius. Karštieji įtrūkimai atsiranda metalo sukietyjimo procese, esant 1 100–1 300 °C temperatūrai, dėl staigaus plastinių savybių sumažėjimo ir tempiamųjų deformacijų atsiradimo. Karštųjų įtrūkimų atsiradimo tikimybė priklauso nuo siūlės metalo cheminės sudėties, suvirinimo vonelės ir siūlės formos, pirminių kristalitų dydžio. Karštieji įtrūkimai taip pat atsiranda dėl didesnio anglies, silicio, vandenilio, nikelio, sieros ir fosforo kenksmingųjų priemaišų kiekio siūlės metalo.

Šalti įtrūkimai atsiranda esant žemesnei nei 120 °C temperatūrai iš karto ataušinus siūlę arba po ilgo laiko tarpo. Jie atsiranda dėl suvirinimo įtampos įtakos ir fazinių virsmų, kurie sukelia metalo stipruminių savybių sumažėjimą.

Neįvirinimai – tai suvirinimo sujungimų nesulydymas dėl nevisiško briaunų išlydymo. Neįvirinimai atsiranda dėl nepakankamos suvirintojų kvalifikacijos, suvirinamųjų briaunų nekokybiško paruošimo

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

(nuodegos, rūdys, nepakankamas atstumas tarp briaunų, nepakankamas briaunų paruošimo kampas), per didelio suvirinimo greičio, elektrodo poslinkio prie sandūros ašies, nepakankamos suvirinimo srovės.

Poros – tai apvalios formos dujų pripildyta ertnė, kuri atsiranda suvirinimo siūlėje. Jeigu dujų burbuliukai, atsirandantys suvirinimo vonelėje, nespėja pasišalinti į atmosferą ir pasisavinami besikristalizuojančio metalo, tai suvirinimo siūlėje atsiranda porų. Pagrindinės jų atsiradimo priežastys: elektrodų su drėgnu glaistu naudojimas, rūdys, tepalai, dažai ir kiti nešvarumai, esantys ant suvirinamo metalo briaunų ir pridėtinės vielos paviršiaus, kenksmingosios priemaišos apsauginėse dujose, dujų apsaugos sutrikimai, per didelis suvirinimo greitis.

Šlako intarpai – tai šlako dalelės siūlės metalo. Šlako intarpai atsiranda dėl netinkamo suvirinimo režimo, nekokybiškų elektrodų naudojimo, nekokybiško suvirinamo metalo briaunų paviršiaus ir pridėtinės vielos paruošimo.

Oksido intarpai – tai siauri sluoksniai, pažeidžiantys metalo vientisumą. Oksidų intarpai atsiranda dėl nekokybiško suvirinamųjų briaunų paviršiaus paruošimo. Paviršiaus užteršimai ir dujinės apsaugos sutrikimai sukelia oksidų intarpų siūlėse atsiradimą.

4. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir tvirtinimas LST EN ISO 15607

Suvirinimo procedūrų aprašai reikalingi sėkmingam suvirinimo darbų planavimui ir suvirinimo kokybės kontrolės užtikrinimui.

Suvirinimo procedūros tvirtinamos remiantis vienu ar daugiau suvirinimo procedūros įvertinimo dokumentais. Vieno atskiro patvirtinimo metodo panaudojimas dažnai būna taikomojo standarto reikalavimu.

Suvirinimo procedūra

Nurodyta veiksmų seka suvirintajai jungčiai gauti, įskaitant suvirinimo procesą (-us), medžiagas, paruošimą, pakaitinimą (jei reikia), suvirinimo metodą ir kontrolę, terminį apdorojimą po suvirinimo (jei reikia) ir naudotinus įrenginius.

Parengiamasis suvirinimo procedūros aprašas (pSPA) (pWPS)

Dokumentas, pateikiantis reikalingus suvirinimo procedūros kintamuosius, kurie turi būti patvirtinti vienu iš būdų.

Suvirinimo procedūros aprašas (SPA)

Dokumentas, kuris buvo patvirtintas vienu iš būdų, ir kuriame pateikti reikalingi suvirinimo procedūros kintamieji, užtikrinantys gamybos pakartojamumą suvirinant.

Darbo instrukcija

Supaprastintas suvirinimo procedūros aprašas, tinkantis naudoti tiesiogiai darbo vietoje.

Suvirinimo procedūros patvirtinimo protokolas (SPPP) (WPQR)

Protokolas, apimantis visus būtinus duomenis, reikalingus parengiamajam suvirinimo procedūros aprašui.

Sutrumpinimas	Paiškinimas
pSPA	Parengiamasis suvirinimo procedūros aprašas
SPPP	Suvirinimo procedūros patvirtinimo protokolas
SPA	Suvirinimo procedūros aprašas

Suvirinimo procedūros aprašo forma

EN ISO 15609-1, EN ISO 15609-2, EN ISO 15609-3, EN ISO 15609-4 ir EN ISO 15609-5 nustatytos šių suvirinimo procesų suvirinimo procedūros aprašų formos:

- lankinio suvirinimo;
- dujinio suvirinimo;
- elektronpluošto suvirinimo;
- lazerinio suvirinimo;
- kontaktinio suvirinimo.

Kitiems suvirinimo procesams ir specialiems taikymo atvejams SPA forma gali būti nurodyta specialiuose standartuose, pavyzdžiui:

- dėl smeigių privirinimo žr. EN ISO 14555;
- dėl trintinio suvirinimo žr. EN ISO 15620.

SPA turi būti priimamas kaip pSPA, kol bus patvirtintas, taikant atitinkamą metodą.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Suvirinimo procedūrų parengimas ir patvirtinimas pSPA (pWPS)

Gamintojas turi parengti parengiamąjį suvirinimo procedūros aprašą ir turi užtikrinti, kad tai yra taikytina konkrečiai gamybai.

Kiekvienas parengiamasis suvirinimo procedūros aprašas turi būti naudojamas kaip pagrindas sudaryti suvirinimo procedūros patvirtinimo protokolą, patvirtintą pagal vieną iš metodų.

Patvirtinimo metodai

Metodo pagrindą sudaro:	Taikymas
Suvirinimo procedūros bandymas	Gali būti visuomet taikomas, išskyrus, jei bandymas neadekvačiai atitinka jungties geometriją, apribojimus, konkrečių siūlių prieinamumą.
Išbandytos suvirinimo medžiagos	Taikoma procedūroms, kuriose naudojamos suvirinimo medžiagos. Suvirinimo medžiagų bandymas turi apimti ir naudojama gamyboje pagrindinį metalą. Kiti apribojimai, susiję su medžiagomis ir kitais parametrais, yra nurodyti EN ISO 15610.
Ankstesnė suvirinimo patirtis	Taikymas apribotas procedūromis, kurios anksčiau buvo naudotos daugeliui panašių gaminių, jungčių ir medžiagų siūlėms. Reikalavimai nurodyti EN ISO 15611.
Standartinė suvirinimo procedūra	Panašus į suvirinimo procedūros bandymą; apribojimai nurodyti prEN ISO 15612.
Išgamybinis suvirinimo bandymas	Iš esmės gali būti taikomas visuomet, tačiau reikia pagaminti bandomąjį pavyzdį gamybos sąlygomis. Tinka masinei gamybai. Reikalavimai nurodyti EN ISO 15613.

Patvirtinimas pagal suvirinimo procedūros bandymą

Šis metodas nurodo, kaip suvirinimo procedūra gali būti patvirtinta pagal standartinio bandomojo pavyzdžio suvirinimą ir išbandymą.

Suvirinimo procedūros bandymas reikalingas, kai medžiagos savybė siūlės metalo ir terminio poveikio srityje yra labai svarbios taikymo reikmėms.

pr EN ISO 15614 įvairiose dalyse nustatyti šių suvirinimo procesų suvirinimo procedūrų bandymai:

- lankinio suvirinimo;
- dujinio suvirinimo;
- elektronpluoščio suvirinimo;
- lazerinio suvirinimo;
- kontaktinio suvirinimo.

Kitiems suvirinimo procesams ir specialiems taikymo atvejams suvirinimo procedūrų bandymai gali būti nurodyti specialiuose standartuose, pavyzdžiui:

- dėl smeigių privirinimo, žr. EN ISO 14555;
- dėl trintinio suvirinimo, žr. EN ISO 15620.

Patvirtinimas pagal išbandytas suvirinimo medžiagas

Šis metodas nurodo, kaip suvirinimo procedūra gali būti patvirtinta pagal naudojamas išbandytas suvirinimo medžiagas.

Kai kurių medžiagų savybės terminio poveikio srityje nėra žymiai pabloginamos. Tokiu atveju šis patvirtinimo metodas gali būti taikomas.

EN ISO 15610 nustatytas patvirtinimo metodas, kai naudojamos išbandytos suvirinimo medžiagos, atliekant šiuos suvirinimo procesus:

- lankinį suvirinimą;
- dujinį suvirinimą.

Šis patvirtinimo metodas kitiems suvirinimo procesams ir specialiems suvirinimo atvejams gali būti nurodytas specialiuose standartuose.

Patvirtinimas pagal ankstesnę suvirinimo patirtį

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Šis metodas nurodo, kaip suvirinimo procedūra gali būti patvirtinta pagal įrodytą ankstesnį patenkinamą gebėjimą suvirinti.

Gamintojas gali turėti pSPA, patvirtintą pagal ankstesnę suvirinimo patirtį, su sąlyga, kad jis atitinkamasis autentiškas, nepriklausomo pobūdžio dokumentas įrodo, jog anksčiau patenkinamai virino aptariamų tipų jungtis ir medžiagas. Tokiu atveju turėtų būti naudojamos tik ankstesnė patirtimi patvirtintos suvirinimo procedūros. EN ISO 15611 nustatytas patvirtinimo metodas, kai nurodoma ankstesnė suvirinimo patirtis, atliekant šiuos suvirinimo procesus:

- lankinį suvirinimą;
- dujinį suvirinimą;
- elektronpluoštį suvirinimą;
- lazerinį suvirinimą;
- kontaktinį suvirinimą.

Šis patvirtinimo metodas kitiems suvirinimo procesams ir specialiems suvirinimo atvejams gali būti nurodytas specialiuose standartuose, pavyzdžiui:

- smeigių privirinimui, žr. EN ISO 14555;
- trintiniam suvirinimui, žr. EN ISO 15620.

Patvirtinimas pagal standartinę suvirinimo procedūrą

Šis metodas nurodo, kaip suvirinimo procedūra gali būti patvirtinta pagal naudojamą standartinę suvirinimo procedūrą. Gamintojo parengtas pSPA patvirtintas, jei visų kintamųjų ribos neviršija leidžiamų standartinės suvirinimo procedūros ribų. Standartinė suvirinimo procedūra turi būti pateikta kaip SPA arba SPPP formos aprašas, kuris remiasi suvirinimo procedūrų patvirtinimu pagal jų bandymus, nurodytus atitinkamose prEN ISO 15614 dalyje.

Standartinių suvirinimo procedūrų išleidimą ir pakeitimą turi atlikti ekspertas arba ekspertizės įstaiga, atsakanti už pradinį patvirtinimą.

Standartinės suvirinimo procedūros taikymas priklauso nuo sąlygų, kurias vartotojas turi tenkinti.

EN ISO 15612 nustatytas patvirtinimo metodas, kai naudojama standartinė suvirinimo procedūra, atliekant šiuos suvirinimo procesus:

- lankinį suvirinimą;
- dujinį suvirinimą;
- elektronpluoštį suvirinimą;
- lazerinį suvirinimą;
- kontaktinį suvirinimą.

Šis patvirtinimo metodas kitiems suvirinimo procesams ir specialiems suvirinimo atvejams gali būti nurodytas specialiuose standartuose.

Patvirtinimas pagal ikigamybinį suvirinimo bandymą

Šis metodas nurodo, kaip suvirinimo procedūra gali būti patvirtinta pagal ikigamybinis suvirinimo bandymus.

Šis metodas yra vienintelis patikimas kai kurių suvirinimo procedūrų patvirtinimo metodas, kai gaunamos siūlės savybės labai priklauso nuo tam tikrų sąlygų, tokių kaip: suvirinamųjų elementų, tam tikrų suvaržymo sąlygų, šilumos nuvedimo ir kitų, kurios negali būti pakartotos bandomuosiuose pavyzdžiuose.

Patvirtinimas pagal ikigamybinį bandymą gali būti naudojamas tuomet, kai reikalingų bandymui standartinių bandomųjų pavyzdžių matmenys ir forma neadekvačiai numatyti suvirintajai jungčiai, pvz., pritvirtinimo prie plonasio vamzdžio siūlė.

Tokiais atvejais turi būti suvirintas vienas arba daugiau specialių bandomųjų pavyzdžių, imituojančių visas pagrindinius atžvilgiais gamybinę jungtį. Bandymas turi būti atliktas iš anksto ir atitikti gamybos sąlygas.

Bandomųjų pavyzdžių kontrolė ir bandymas turi būti atliktas pagal atitinkamą bandymo procedūrų standartą, tačiau gali tekti šį bandymą papildyti arba pakeisti specialiais bandymais, atsižvelgiant į tos konkrečios jungties pobūdį. EN ISO 15613 nustatytas šių suvirinimo procesų patvirtinimo metodas pagal ikigamybinius suvirinimo procedūros bandymus:

- lankinio suvirinimo;
- dujinio suvirinimo;
- lazerinio suvirinimo;
- kontaktinio suvirinimo.

Šis patvirtinimo metodas kitiems suvirinimo procesams ir specialiems suvirinimo atvejams gali būti nurodytas specialiuose standartuose.

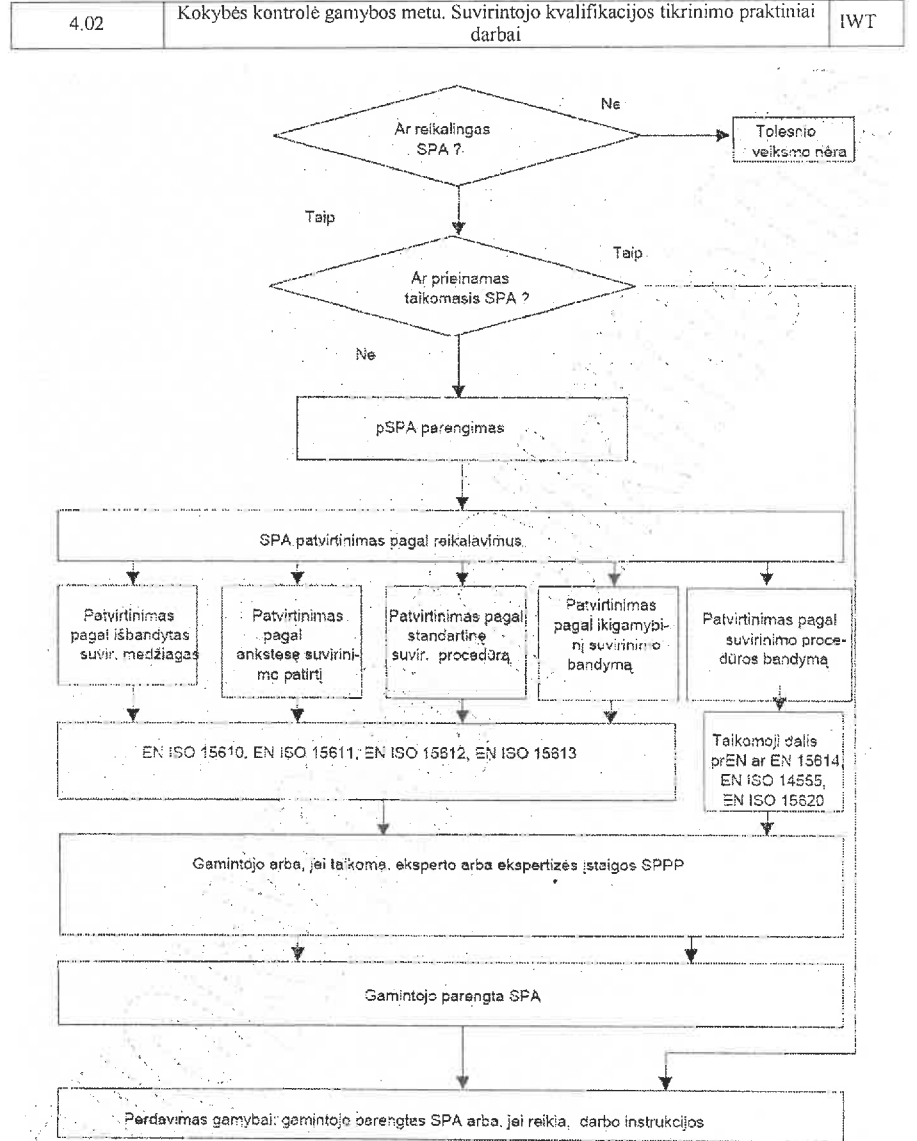
A priedas (informacinis)

Nauja skaitinė sistema. Informacija apie standartus, susijusius su suvirinimo procedūrų aprašais ir patvirtinimu

Žr. A.1 lentelę.

A.1 lentelė. Informacija apie standartus, susijusius su suvirinimo procedūrų aprašais ir patvirtinimu

Procesas	Lankinis suvirinimas	Dujinis suvirinimas	Elektroninis suvirinimas	Lazerinis suvirinimas	Kontaktinis suvirinimas	Smeigių privirimas	Tūlinis suvirinimas
Bendrosios taisyklės	EN ISO 15607						
Grupavimo sistemos vadovas	CR ISO/TR 15608						
SPA	EN ISO 15609-1	EN ISO 15609-2	EN ISO 15609-3	EN ISO 15609-4	EN ISO 15609-5	EN ISO 14555	EN ISO 15620
Išbandytos suvirinimo medžiagos	EN ISO 15610						
Ankstesnė suvirinimo patirtis	EN ISO 15611						
Standartinė procedūra	prEN ISO 15612						
Ilgamylbintis bandymas	EN ISO 15613						
Suvirinimo procedūrų bandymas	prEN ISO 15614	prEN ISO 15614	prEN ISO 15614	prEN ISO 15614	prEN ISO 15614	EN ISO 15611 EN ISO 14555	EN ISO 15611 EN ISO 15620
	1 dalis. Plienas/nikelis 2 dalis. Aluminis 3 dalis. Kelus 4 dalis. Aluminio lejinų baigiamasis suvirinimas 5 dalis. Titanas/cirkonis 6 dalis. Varis 7 dalis. Apvirinimas 8 dalis. Varnzdžių su varnzdžių plokštėmis 9 dalis. Hiperbarinis siūplasis 10 dalis. Hiperbarinis sausasis	1 dalis. Plienas/nikelis 3 dalis. Kelus 6 dalis. Varis 7 dalis. Apvirinimas	7 dalis. Apvirinimas 11 dalis. Elektronpluošis/lazerinis		prEN ISO 15614 12 dalis. Tiekimas, siūlis ir reikšmės 13 dalis. Apdorojimas ir sandurės	EN ISO 15613 EN ISO 14555 EN ISO 15620	EN ISO 15620



4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

5. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir pavirtinimas. – Suvirinimo procedūrų aprašas (ISO 15609-1 : 2004)

Šiame standarte apibrėžti lankinio suvirinimo procedūrų aprašo turinui keliami reikalavimai. Šiame standarte išvardinti kintamieji, turintys įtakos suvirintos jungties kokybei.

SUVIRINIO PROCEDŪROS APRAŠO (SPA) TECHNINIS TURINYS

1.1 Bendrieji dalykai

Parengiamajame suvirinimo procedūros apraše / suvirinimo procedūros apraše (pSPA/SPA) turi būti visa suvirinimui atlikti reikalinga informacija. Informacija, kuri turi būti pSPA/SPA, yra pateikta nuo 1.4 iki 1.5.

PASTABA: Kai kuriais taikymo atvejais sąrašas gali būti papildytas arba sumažintas. Suvirinimo procedūros aprašai apima tam tikrą medžiagos storių intervalą, tai pat naudojamų pagrindinių metalų ir net suvirinimo medžiagų intervalus. Kai kurie gamintojai kiekvienam konkrečiam darbui stengiasi papildomai parengti darbo instrukcijas kaip detalaus gamybos planavimo dalį. Jei taikytina, turi būti nurodytos ribos ir tolerancijos pagal atitinkamą serijos standartą (žr. EN ISO 15607) ir gamintojo patirtį. SPA formos pavyzdys yra pateiktas A priede.

1.2 Su gamintoju susijusi informacija

- gamintojo identifikacija;
- SPA identifikacija;
- nuoroda į suvirinimo procedūros patvirtinimo protokolą (SPPP) arba kitą dokumentą, jei reikia (žr. EN ISO 15607:2003 C priedą).

1.3 Informacija apie pagrindinį metalą

1.3.1. Pagrindinio metalo tipas

- metalo žymėjimas ir nuoroda į standartą (-us);
 - grupės (-ių) numeris (-iai) pagal CEN ISO/TR 15608;
- SPA gali apimti medžiagų grupę.

1.3.2. Metalų matmenys

- jungties storio ribos;
- vamzdžių išorinių skersmenų ribos.

1.4 Bendroji informacija apie visus suvirinimo procesus

1.4.1. Suvirinimo procesas

Naudojamas (-i) suvirinimo procesas (-ai) pagal EN ISO 4063.

1.4.2. Jungties konstrukcija

- jungties konstrukcijos/konfigūracijos eskizas ir matmenys arba nuoroda į standartus, kuriuose pateikta tokia informacija;
- siūlės ėjimų seka pateikiama eskize, jei tai svarbu siūlės savybėms.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

1.4.3. Suvirinimo padėtis

Suvirinimo padėtys nurodomos pagal EN ISO 6947.

1.4.4. Jungčių paruošimas

- jungčių paruošimo metodai, valymas, riebalų šalinimas, įskaitant taikytinus metodus;
- surinkimas konduktoriuose, tvirtinimo įtaisai suvirinimui ir sukabinamasis suvirinimas.

1.4.5. Virinimo technika

- skersinis vedžiojimas, jei taikomas:
 - a) Didžiausias ėjimo plotis rankinio suvirinimo atveju;
 - b) Didžiausias skersinis vedžiojimas arba vedžiojimo amplitudė, dažnumas ir švytavimo pristabdymo trukmė mechanizuoto ir automatizuoto suvirinimo atveju;
- degiklio, elektrodo ir/arba vielos kampas.

1.4.6. Šaknies išdroža

- taikytinas metodas;
- gylis ir forma.

1.4.7. Padėklas

- metodas ir padėklo tipas, padėklo medžiaga ir matmenys;
- dujinio padėklo dujos pagal EN 439.

1.4.8. Suvirinimo medžiagos

- žymėjimas, markė (gamintojas ir prekių ženklas);
- matmenys (dydis);
- laikymas (iškaitinimas, laikymas ore, džiovinimas ir kita).

1.4.9. Elektriniai parametrai

- srovės tipas (kintamoji srovė (AC) arba nuolatinė srovė (DC)) ir poliariškumas;
- impulsinio suvirinimo elementai (mašinos nustatymas, programos parinkimas), jei taikoma;
- srovės intervalas.

1.4.10. Mechanizuotas ir automatizuotas suvirinimas

- suvirinimo greičio intervalas;
- vielos/juostos pastūmos greičio intervalas.

Jei įrenginyje nenumatyta kurio nors kintamojo kontrolė, turi būti nurodyta kaip įrenginį sureguliuoti. Tokiu atveju SPA taikymo intervalas apribojamas tokiam konkrečiam įrenginio tipui. Tai taikoma 1.4.9 ir 1.4.10 atvejais.

1.4.11. Pakaitinimo temperatūra

- mažiausia taikytina temperatūra suvirinimo pradžioje ir suvirinimo metu;

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

- jei pakaitinimas nereikalingas, tuomet žemiausia suvirinamos detalės temperatūra prieš suvirinimą.

1.4.12. Temperatūra tarp ėjimų

Didžiausia ir, jei reikia, mažiausia temperatūra tarp ėjimų.

1.4.13. Pakaitinimo išlaikymo temperatūra

Mažiausia siūlės srities temperatūra, kuri turi būti išlaikyta, kai nutraukiamas suvirinimas. Dėl 1.4.11, 1.4.12 ir 1.4.13 taikymo žr. EN ISO 13916.

1.4.14. Kaitinimas po suvirinimo vandeniliui pašalinti

- temperatūros intervalas;
- mažiausia išlaikymo trukmė.

1.4.15. Terminis apdorojimas po suvirinimo

Turi būti nurodyta mažiausia terminio apdorojimo arba sendinimo po suvirinimo trukmė ir temperatūros intervalas, arba turi būti nuoroda į kitus standartus, kuriuose yra ši informacija.

1.4.16. Apsauginės dujos

Žymėjimas pagal EN 439 ir, jei taikoma, sudėtis gamintojas, prekių ženklas.

1.4.17. Įvedamoji šiluma

Įvedamosios šilumos intervalas (jei nurodomas).

1.5 Būdinga informacija apie visus suvirinimo procesus

1.5.1. 111 procesas (rankinis lankinis suvirinimas)

111 procesui-vieno elektrodo sulydymo ėjimo ilgis arba suvirinimo greitis.

1.5.2. 12 procesas (lankinis suvirinimas po flusu)

- elektrodinių vielų skaičius ir daugielektrodės sistemos konfigūracija ir poliškumas.
- atstumas tarp kontaktinio antgalio ir gaminio: atstumas nuo kontaktinio antgalio galo iki gaminio paviršiaus.
- flusas: žymuo, gamintojas ir prekių ženklas;
- pridėtinis metalas;
- lanko įtampos intervalas.

1.5.3. 13 procesas (lankinis suvirinimas lydžiuoju elektrodu apsauginėse dujose)

- apsauginių dujų debitas ir tūtos skersmuo;
- elektrodinių vielų skaičius;
- papildomas pridėtinis metalas;
- atstumas nuo kontaktinio antgalio/kontaktinės tūtelės iki gaminio paviršiaus;
- lanko įtampos intervalas;
- metalo pernešimo būdas.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

1.5.4 14 procesas (lankinis suvirinimas nelydžiuoju elektrodu apsauginėse dujose)

- volframo elektrodas: skersmuo ir kodas pagal EN ISO 6848;
- apsauginių dujų debitas ir tūtos skersmuo;
- papildomi pridėtiniai metalai.

1.5.5. 15 procesas (plazminis lankinis suvirinimas)

- plazmos dujų parametrai, t.y. sudėtis, tūtos skersmuo, debitas;
- apsauginių dujų debitas ir tūtos skersmuo;
- degiklio tipas;
- atstumas tarp kontaktinio antgalio ir gaminio: atstumas nuo tūtos iki gaminio paviršiaus.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

**A priedas
(informacinis)
SUVIRINIMO PROCEDŪROS APRAŠAS (SPA)**

Suvirinimo procedūros aprašas:

SPPP №:

Gamintojas:

Metalo pernešimo būdas:

Jungties tipas ir siūlės tipas:

Informacija apie jungties paruošimą (eskizas)*

Paruošimo ir valymo tipas:

Pagrindinio metalo žymuo:

Medžiagos storis (mm):

Išorinis skersmuo (mm):

Suvirinimo padėtis:

Jungties konstrukcija	Suvirinimo seka

Suvirinimo detalės

Ėjimas	Suvirinimo procesas	Pridėtinio metalo matmenys	Srovė A	Įtampa V	Srovės rūšis/poliškumas	Vielos pastūmos greitis	Ėjimo ilgis/ Suvirinimo greitis *	Įvedamoji šiluma *

Pridėtinio metalo žymuo ir markė:

Specialus iškaitinimas arba džiovinimas:

Dujų/fliuso žymenys :

- apsauginių;
- padėklo;
- apsauginių;
- padėklo;

Dujų debitas:

Volframinio elektrodo tipas /dydis:

Šaknies išdroža/padėklas:

Pakaitinimo temperatūra:

Temperatūra tarp ėjimų:

Kaitinimas po suvirinimo:

Pakaitinimo išlaikymo temperatūra:

Terminis apdorojimas ir/arba sendinimas po suvirinimo:

(trukmė, temperatūra, metodas:

kaitinimo ir aušinimo greitis *)

Kita informacija *, pvz.:

Skersinis vedžiojimas (didžiausias ėjimo plotis):

Švytavimas: amplitudė, dažnis,

stabilizavimo trukmė:

Impulsinio suvirinimo režimas:

Atstumas nuo kontaktnio antgalio iki gaminio:

Plazminio suvirinimo detalės:

Degiklio kampas:

.....
Gamintojas (pavardė, parašas, data)

* jei reikia

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

6. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. – Suvirinimo procedūros bandymas.– 1dalis: Elektrolankinis ir dujinis plienų ir elektrolankinis nikelio ir nikelio lydinų suvirinimas. (ISO 15614-1 : 2004)

Šis dokumentas pakeičia EN 288-3 : 1992

1.Taikymo sritis.

Šis standartas nustato bandymų atlikimo sąlygas suvirinimo procedūrų tvirtinimui ir patvirtintų suvirinimo procedūrų visoms praktinio suvirinimo operacijoms galiojimo ribas pagal kintamųjų sąrašą.

Bandymai turi būti atliekami pagal šį standartą. Taikomieji standartai gali pareikalauti papildomų bandymų. Šis standartas taikomas elektrolankiniam ir dujiniam suvirinimui ir elektrolankiniam nikelio ir nikelio lydinų suvirinimui.

Pagal EN ISO 4063 elektrolankinis ir dujinis suvirinimas priskiriami prie šių procesų:

- 111 lankinis suvirinimas lydzioju elektrodu;
- 114 lankinis suvirinimas milteline savisaugė viela;
- 12 lankinis suvirinimas po fliusu elektrodine viela;
- 131 lankinis suvirinimas lydzioju elektrodu inertinėse dujose (MIG suvirinimas);
- 135 lankinis suvirinimas lydzioju elektrodu aktyviose dujose (MAG suvirinimas);
- 136 lankinis suvirinimas milteline viela aktyviuose dujose;
- 137 lankinis suvirinimas milteline viela inertinėse dujose;
- 141 lankinis suvirinimas volframo elektrodu inertinėse dujose (TIG suvirinimas);
- 15 plazminis suvirinimas;
- 311 acetileninis deguoninis suvirinimas;

PASTABA: Šio standarto nurodymai gali būti taikomi kitiems suvirinimo lydimų procesams

2. Norminės nuorodos

3. Terminai ir apibrėžtys

Šio Europos standarto reikmėms vartojami EN ISO 15607:2003 terminai ir apibrėžtys.

4.Suvirinimo procedūrų aprašas

Suvirinimo procedūrų aprašas turi būti sudarytas pagal EN ISO 15609-1 arba

EN ISO 15609-2.

5. Suvirinimo procedūros bandymas

Bandomasis sujungimas turi būti išbandytas pagal šio standarto 6-7 skyrius.

6. Bandomasis suvirintas sujungimas

6.1 Bendrieji reikalavimai

Suvirintas sujungimas, kuriam taikoma suvirinimo procedūra, skirta gamybai, turi būti pateiktas kaip standartinis bandomasis sujungimas ar sujungimai pagal šio standarto 6.2 poskyrio reikalavimus.

6.2 Bandomųjų sujungimų forma ir matmenys

Bandomųjų pavyzdžių ilgis ir kiekis turi būti pakankamas, kad būtų atlikti visi reikalingi bandymai.

Forma ir minimalūs bandomojo pavyzdžio matmenys turi būti sekantys:

6.2.1 Plokštės sandūrinės siūlės su pilnu įvirinimu bandomasis pavyzdys

Sujungimas bandymui turi būti kaip 4.2.1.pav.

6.2.2 Vamzdžio sandūrinės siūlės su pilnu įvirinimu bandomasis pavyzdys

Sujungimas bandymui turi būti kaip 4.2.2.pav.

PASTABA: žodis "vamzdis", vartojamas vienas arba deriniuose čia turi reikšmes "vamzdis", "vamzdelis" arba pilnas "profilis".

6.2.3 Tėjinis sujungimas

Sujungimas bandymui turi būti kaip 4.2.3.pav.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

6.2.4 Atšakos prijungimas

Sujungimas bandymui turi būti kaip 4.2.4.pav.

Kampas " α " yra mažiausias, naudojamas gamyboje.

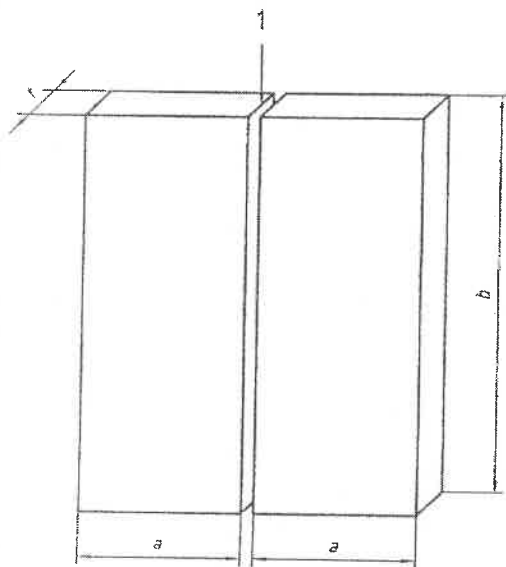
6.3. Bandomųjų sujungimų suvirinimas

Bandomieji sujungimai turi būti paruošti ir suvirinti pagal pSPA ir bendrąsias gamybinio suvirinimo sąlygas.

Suvirinimo padėtys ir bandomųjų sujungimų nuolydžio kampų bei posūkių ribos turi būti pagal EN ISO 6947. Jei sukabinimo siūlės bus perlydomos gamybiniame sujungime, jos turi būti ir bandomajame sujungime.

Bandomųjų sujungimų suvirinimo ir bandymo darbuose turi dalyvauti ekspertas arba ekspertizės įstaigos.

4.2.1 pav. – Bandomasis sandūrinis sujungimas plokštei su pilnu įvirinimu



Paiškinimas:

Briaunų paruošimas ir surinkimas pagal parengiamąjį procedūrų aprašą (pSPA);

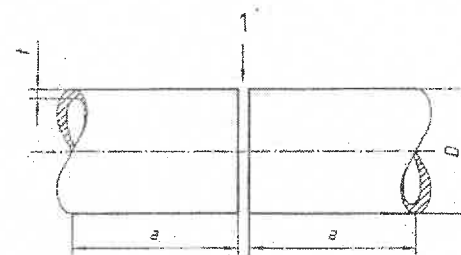
a mažiausioji reikšmė 150 mm;

b mažiausioji reikšmė 350 mm;

t medžiagos storis.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

4.2.2 pav. --Bandomasis sandūrinis sujungimas vamzdžiui su pilnu įvirinimu



Paiškinimas:

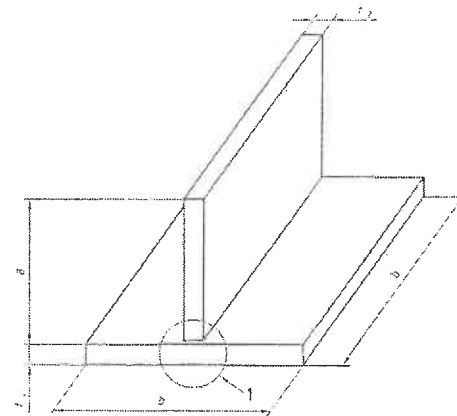
1 briaunų paruošimas ir surinkimas pagal parengiamąjį procedūrų aprašą (pSPA);

a mažiausioji reikšmė 150 mm;

D išorinis vamzdžio skersmuo;

t medžiagos storis.

4.2.3 pav. Bandomasis tėjinis sujungimas



Paiškinimas:

Briaunų paruošimas ir surinkimas pagal parengiamąjį procedūrų aprašą (pSPA);

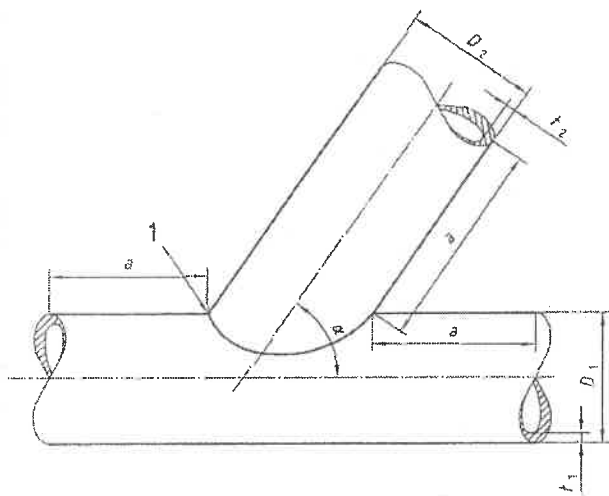
a mažiausioji reikšmė 150 mm;

b mažiausioji reikšmė 350 mm;

t medžiagos storis.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

4.2.4pav. Atšakos prijungimo bandomasis sujungimas



Paaishkinimas:

- 1 briaunų paruošimas ir surinkimas pagal parengiamąjį procedūrų aprašą (pSPA);
 α atšakos prijungimo kampas;
 a mažiausioji reikšmė 150 mm;
 D_1 pagrindinio vamzdžio išorinis skersmuo;
 t_1 pagrindinio vamzdžio sienelės storis;
 D_2 atšakos vamzdžio išorinis skersmuo;
 t_2 atšakos vamzdžio sienelės storis.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

7. Kontrolė ir bandymas

7.1 Bandymo apimtis

Bandymas atliekamas ardomaisiais ir neardomaisiais metodais ir turi atitikti reikalavimus, surašytus 1 lentelėje.

Taikomas standartas gali reikalauti papildomų bandymų.

BANDOMŲJŲ GAMINIŲ KONTROLĖ IR BANDYMAS LST EN ISO 15614-1:2004 (E)

1 lentelė.

Bandomasis sujungimas	Bandymo metodas	Bandymo apimtis	Pastaba
Sandūrinis sujungimas su pilnu įvirinimu – 1 ir 2 paveikslai	Apžiūrimasis Radiografinis ar ultragarsinis Paviršinių įtrūkimų nustatymas Skersinio tempimo bandymas Skersinio lenkimo bandymas Smūginio tašumo bandymas Kietumo bandymas Makroskopinis tyrimas	100% 100% 100% 2 bandiniai 4 Bandiniai 2 komplektai reikalaujama 1 bandinys	- a b - c d e -
Tėjinis sujungimas su pilnu įvirinimu – 3 paveikslas Atšakos prijungimas su pilnu įvirinimu – 4 paveikslas	Apžiūrimasis Paviršinių įtrūkimų nustatymas Ultragarsinis ar radiografinis Kietumo bandymas Makroskopinis tyrimas	100% 100% 100% reikalaujama 2 bandiniai	f b ir f a, f ir f e ir f f
Kampinis sujungimas – 3 ir 4 paveikslai	Apžiūrimasis Paviršinių įtrūkimų nustatymas Kietumo bandymas Makroskopinis tyrimas	100% 100% reikalaujama 2 bandiniai	f b ir f c ir f f

^a Ultragarsinis bandymas neturėtų būti naudojamas kai $t < 8$ mm ir su 8, 10, 41 iki 48 grupių metalais.

^b Bandymas skvarbiaisiais dažalais arba magnetinių dalelių metodu. Nemagnetinėms medžiagoms – tik bandymas skvarbiaisiais dažalais.

^c Lenkimo bandymams žiūrėti 7.4.3.

^d 1 siūlės metalo ir 1 TPS bandinių komplektas medžiagoms, kurių storis $t \geq 12$ mm ir kurios turi specifines smūginio tašumo savybes. Taikomi standartai turėtų reikalauti smūginio tašumo bandymo, jei storis mažesnis nei 12 mm. Bandymo temperatūra turėtų būti parenkama gamintojo, atsižvelgiant į standarto reikalavimus, bet turi būti ne žemesnė pagrindinio metalo techninėms sąlygoms.

^e Nereikalaujama pagrindiniams metalams: pogrupiui 1.1 ir grupėms 8, 41 iki 48.

^f Testai, kaip matoma, neduoda informacijos apie mechanines sujungimo savybes. Tuomet kai šios savybės yra tiesiogiai susiję su pritaikomumu, turėtų būti atliekamas papildomas pvz. sandūrinio sujungimo testas.

^g Kai išorinis skersmuo ≤ 50 mm, ultragarsinis bandymas nereikalingas.

Kai išorinis skersmuo > 50 mm ir kai techniškai negalima atlikti ultragarsinio tyrimo, gali būti atliekami radiografiniai tyrimai, jei sujungimo konfigūracija leis gauti patikimų rezultatų.

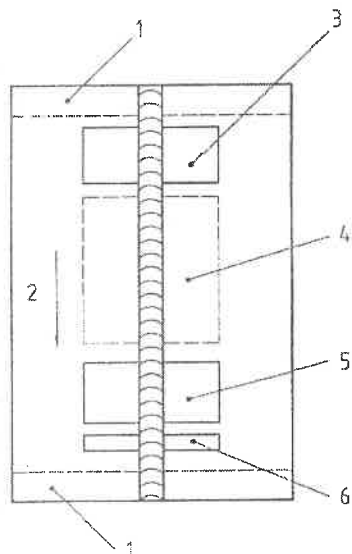
7.2 Bandinių vieta ir jų išplovimas

Bandinių vieta ir išplovimas parodytas 4.2.5, 6, 7 ir 8 paveiksluose.

Bandiniai gaminami gavus patenkinamus neardomųjų tyrimų rezultatus. Bandinys turi atitikti neardomųjų kontrolės metodų įvertinimo kriterijus.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

4.2.5 pav. Bandinių išpjovimo vietos plokštės sandūriniam sujungime



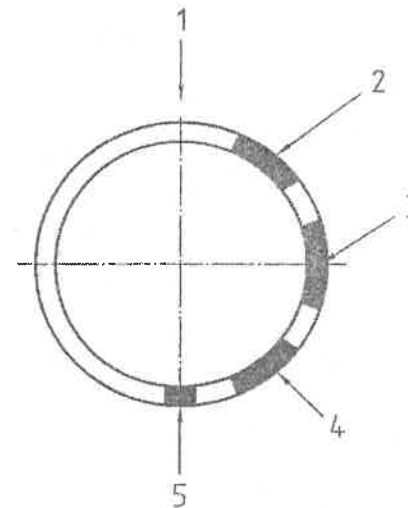
Paaiškinimas:

- 1 25 mm atlieka;
- 2 suvirinimo kryptis
- 3 sritis: - I bandinys tempimo bandymui;
- bandiniai lenkimo bandymui;
- 4 sritis: - smūginio tašumo ir papildomieji bandiniai, jeigu jų reikia
- 5 sritis: - I bandinys tempimo bandymui;
- bandiniai lenkimo bandymui;
- 6 sritis: - I makroskopinio tyrimo bandinys;
- I mikroskopinio tyrimo bandinys;

PASTABA: nenuimti oksidų sluoksnio

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

4.2.6 pav. Bandinių išpjovimo vietos vamzdžio sandūriniam sujungime



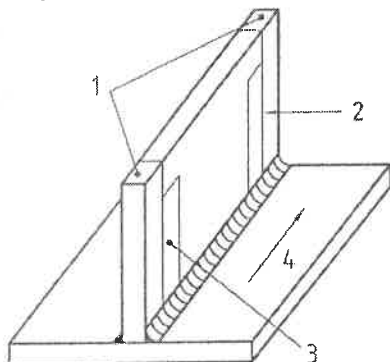
Paaiškinimas:

- 1 nepasukamo vamzdžio viršus;
- 2 sritis: - I bandinys tempimo bandymui;
- bandiniai lenkimo bandymui;
- 3 sritis: - smūginio tašumo ir papildomieji bandiniai, jeigu jų reikia
- 4 sritis: - I bandinys tempimo bandymui;
- bandiniai lenkimo bandymui;
- 5 sritis: - I makroskopinio tyrimo bandinys;
- I mikroskopinio tyrimo bandinys;

PASTABA: nenuimti oksidų sluoksnio

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

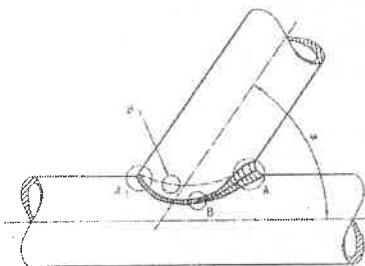
4.2.7 pav. Bandinių išpjovimo vietos tęjiamam sujungimui



Paaiškinimas:

- 1 25 mm atlieka;
- 2 makrografinio tyrimo bandiniai;
- 3 makrografinio ir kietumo bandiniai;
- 4 suvirinimo kryptis;

4.2.8 pav. Bandinių išpjovimo vietos atšakos prijungimui arba vamzdžio kampinei siūlei



Paaiškinimas:

- Vieta A: Bandiniai makrografiniam tyrimui ir kietumo bandymui
Vieta B: Bandiniai makrografiniam tyrimui
 α – atšakos prijungimo kampas.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

7.3 Neardomoji kontrolė

Atlikus po suvirinimo reikalaujamą terminį apdorojimą, tačiau prieš išpjauant bandinius, visi suvirinti bandomieji sujungimai turi būti apžiūrinuojami ir neardančiaisiais kontrolės metodais ištirti pagal 7.1 nurodymus.

Atsižvelgiant į sujungimo geometriją, medžiagas ir reikalavimus gaminiui, neardomoji kontrolė turi būti atliekama pagal 1 lentelės reikalavimus, atitinkamai su:

- EN 970 (apžiūrinimoji kontrolė),
- EN 1435 (radiografinė kontrolė),
- EN 1714 (ultragarsinė kontrolė),
- EN 571-1 (kontrolė skvarbiaisiais dažalais),
- EN 1290 (magnetinė kontrolė).

7.4 Ardomieji bandymai

Sandūrinio sujungimo skersinio tempimo bandiniai ir bandymas turi būti pagal EN 895.

Sandūrinio sujungimo lenkimo bandiniai ir bandymas turi būti pagal EN 910.

Makroskopiniam tyrimui bandinio vienas šonas turi būti paruoštas ir išsėdintas pagal EN 1321 taip, kad būtų matoma sulydymo linija, terminio poveikio sritis ir siūlės sluoksnių sandara.

Smūginio tašumo bandiniai ir bandymas turi atitikti šio standarto reikalavimus bandinių padėčiai ir bandymo temperatūrai, taip pat EN 875 reikalavimus matmenims ir bandymui.

Vikerso kietumo bandymas HV10 metodu turi atitikti reikalavimus, nurodytus EN 1043-1.

2 lentelė. Leistinos maksimalios kietumo reikšmės (HV 10)

Plieno grupės CR ISO 15608	Be terminio apdirbimo	Po terminio apdirbimo
1 ^a , 2	380	320
3 ^b	450	380
4, 5	380	320
6	-	350
9.1	350	300
9.2	450	350
9.3	450	350

^a Jei reikalingi kietumo bandymai

^b Plienai su min. $R_{eH} > 890 \text{ N/mm}^2$ turi būti nustatytos specialios reikšmės

7.5 Priimtimumo lygiai

Suvirinimo procedūra yra tvirtinama jei trūkumai bandinyje yra nustatyti "B" lygio kokybės ribose EN ISO 5817 išskyrus sekančius trūkumų tipus: suvirinimo siūlės perteklius, išgaubtumo perteklius, nesaikingas angos storis ir nesaikingas įvirinimas, kuriuos apima "C" lygis.

7.6 Bandymo kartojimas

Jeigu bandinys neatitinka jokių apžiūrimosios kontrolės reikalavimų ar NTD išvardintam 7.5, vienas papildomas bandinys turėtų būti suvirintas ir tokiu pačiu būdu išbandytas. Jeigu ir šis papildomas bandinys neatitinka reikalavimų, suvirinimo procedūros testas skaitomas nepavykusiu.

8 Tvirtinimo diapazonas

8.1 Bendrieji reikalavimai

Visos 7 skyriuje nurodytos sąlygos turi laikytis šio standarto nurodymų.

Keitimai, išeinantys už nustatyto diapazono ribų, reikalauja naujų suvirinimo procedūrų bandymų.

8.2 Reikalavimai gamintojui

Gamintojo patvirtintas pSPA galioja suvirinimo darbams, atliekamiems cechuose ir statybvietėse pagal tas pačias technines ir kokybės kontrolės sąlygas.

8.3. Reikalavimai medžiagoms

8.3.1 Pagrindinių medžiagų grupavimas

Norint sumažinti nebūtinų suvirinimo procedūrų bandymų skaičių, plienai, nikelis ir nikelio lydiniai yra sugrupuoti pagal CEN ISO/TR 15608.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

3 lentelė. Plieno grupavimo sistema

Grupė	Pogrūpis	Plieno tipas
I.		Plienai kurių nurodyta mažiausia takumo riba $R_{eff} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ ^{a)} ir cheminė sudėtis %: C $\leq 0,25$ Si $\leq 0,60$ Mn $\leq 1,70$ Mo $\leq 0,70$ ^{b)} S $\leq 0,045$ P $\leq 0,045$ Cu $\leq 0,40$ ^{b)} Ni $\leq 0,5$ ^{b)} Cr $\leq 0,3$ (0,4 liejiniamis) ^{b)} Nb $\leq 0,05$ V $\leq 0,12$ ^{b)} Ti $\leq 0,05$
	1.1.	Plienai, kurių nurodyta mažiausia takumo riba $R_{eff} \leq 275 \text{ N/mm}^2$
	1.2.	Plienai, kurių nurodyta mažiausia takumo riba: $R_{eff} \leq 275 \text{ N/mm}^2 < R_{eff} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
	1.3.	Normalizuoti smulkiagrūdžiai plienai, kurių nurodyta mažiausia takumo riba: $R_{eff} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
1.	1.4.	Pagerinto atsparumo atmosferiniui korozijai plienai, kurių vieno elemento kiekis gali būti didesnis už nurodytą 1 grupei
2.		Termomechanškai apdoroti smulkiagrūdžiai plienai ir plieno liejiniai, kurių nurodyta mažiausia takumo riba: $R_{eff} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
	2.1.	Termomechanškai apdoroti smulkiagrūdžiai plienai ir plieno liejiniai, kurių nurodyta mažiausia takumo riba: $R_{eff} \leq 360 \text{ N/mm}^2 < R_{eff} \leq 460 \text{ N/mm}^2$
	2.2.	Termomechanškai apdoroti smulkiagrūdžiai plienai ir plieno liejiniai, kurių nurodyta mažiausia takumo riba: $R_{eff} \leq 460 \text{ N/mm}^2$
3.		Grūdinti ir atleisti plienai bei dispersiškai kietėjantys plienai, išskyrus nerūdijančius plienus, kurių nurodyta takumo riba $R_{eff} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
	3.1.	Grūdinti ir atleisti plienai kurių nurodyta mažiausia takumo riba $R_{eff} \leq 360 \text{ N/mm}^2 < R_{eff} \leq 690 \text{ N/mm}^2$
	3.2.	Grūdinti ir atleisti plienai su kurių nurodyta mažiausia takumo riba $R_{eff} \leq 690 \text{ N/mm}^2$
	3.3.	Dispersiškai kietėjantys plienai, išskyrus nerūdijančius plienus
4.		Mažai legiruoti vanadžiu Cr-Mo-(Ni) plienai, kuriuose Mo $\leq 0,7\%$ ir V $\leq 0,1\%$
	4.1.	Plienai, turintys Cr $\leq 0,3\%$ ir Ni $\leq 0,1\%$
	4.2.	Plienai, turintys Cr $\leq 0,7\%$ ir Ni $\leq 1,5\%$
5.		Cr-Mo plienai, kuriuose nėra vanadžio su C $\leq 0,35\%$ ^{c)}
	5.1.	Plienai, turintys $0,75\% \leq \text{Cr} \leq 1,5\%$ ir Mo $\leq 1,5\%$
	5.2.	Plienai, turintys $1,5\% < \text{Cr} \leq 3,5\%$ ir $0,7\% < \text{Mo} \leq 1,2\%$
	5.3.	Plienai, turintys $3,5\% < \text{Cr} \leq 7,0\%$ ir $0,4\% < \text{Mo} \leq 0,7\%$
	5.4.	Plienai, turintys $7,0\% < \text{Cr} \leq 10,0\%$ ir $0,7\% < \text{Mo} \leq 1,2\%$
6.		Gausiai legiruoti vanadžiu Cr-Mo-(Ni) plienai

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

	6.1.	Plienai, turintys $0,3\% \leq \text{Cr} \leq 0,75\%$, Mo $\leq 0,7\%$ ir V $\leq 0,35\%$
	6.2.	Plienai, turintys $0,75\% < \text{Cr} \leq 3,5\%$, $0,7\% < \text{Mo} \leq 1,2\%$ ir V $\leq 0,55\%$
	6.3.	Plienai, turintys $3,5\% < \text{Cr} \leq 7,0\%$, $0,7\% < \text{Mo} \leq 0,7\%$ ir $0,45\% \leq \text{V} \leq 0,55\%$
	6.4.	Plienai, turintys $7,0\% < \text{Cr} \leq 12,5\%$, $0,7\% < \text{Mo} \leq 1,2\%$ ir V $\leq 0,35\%$
7.		Feritiniai, martensitiniai ar dispersiškai kietėjantys nerūdijantieji plienai su: C $\leq 0,35\%$ ir $10,5\% \leq \text{Cr} \leq 30\%$
	7.1.	Feritiniai nerūdijantieji plienai
	7.2.	Martensitiniai nerūdijantieji plienai
	7.3.	Dispersiškai kietėjantys nerūdijantieji plienai
8.		Austenitiniai nerūdijantieji plienai
	8.1.	Austenitiniai nerūdijantieji plienai su Cr $\leq 19\%$
	8.2.	Austenitiniai nerūdijantieji plienai su Cr $\leq 19\%$
	8.3.	Manganiniai austenitiniai nerūdijantieji plienai turintys $4,0\% < \text{Mn} \leq 12,0\%$
9.		Nikelio legiruoti plienai, turintys Ni $\leq 10,0\%$
	9.1.	Nikelio legiruoti plienai, turintys Ni $\leq 3,0\%$
	9.2.	Nikelio legiruoti plienai, turintys $3,0\% < \text{Ni} \leq 8,0\%$
	9.3.	Nikelio legiruoti plienai, turintys $8,0\% < \text{Ni} \leq 10,0\%$
10.		Austenitiniai - feritiniai nerūdijantieji plienai (dupleksiniai)
	10.1.	Austenitiniai - feritiniai nerūdijantieji plienai, turintys Cr $\leq 24\%$
	10.2.	Austenitiniai - feritiniai nerūdijantieji plienai, turintys Cr $\leq 24\%$
11.		I grupės plienai ^{d)} , išskyrus tai, kad $0,25\% < \text{C} \leq 0,5\%$
	11.1.	Plienai, nurodyti II žymeniu, turintys $0,25\% < \text{C} \leq 0,35\%$
	11.2.	Plienai, nurodyti III žymeniu, turintys $0,35\% < \text{C} \leq 0,5\%$

^{a)} Sutinkamai su standartų specifikacijomis kitiems gaminiams R_{eff} gali būti pakeista į $R_{p0,2}$ arba $R_{t0,5}$;

^{b)} Priimama didesnė reikšmė, jei Cr+Mo+Ni+Cu+V $\leq 0,75\%$;

^{c)} Be vanadžio reiškia tai, kad, vanadis specialiai nededamas į plieną;

^{d)} Priimama didesnė reikšmė, jei Cr+Mo+Ni+Cu+V $\leq 1\%$

Aliuminio ir aliuminio lydinų grupavimo sistema parodyta 4 lentelėje.

4 lentelė. Aliuminio ir aliuminio lydinų grupavimo sistema

Grupė	Pogrūpis	Aliuminio ir aliuminio lydinų tipas
21.		Grynas aliuminis su $\leq 1\%$ priemaisų arba lydinio sudėtis
22.		Termiškai neapdorojami lydiniai
	22.1.	Aliuminio-magnio lydiniai
	22.2.	Aliuminio-magnio lydiniai Mg $\leq 1,5\%$
	22.3.	Aliuminio-magnio lydiniai su $1,5\% \leq \text{Mg} \leq 3,5\%$
	22.4.	Aliuminio-magnio lydiniai su Mg $\leq 3,5\%$
23.		Termiškai apdorojami lydiniai
	23.1.	Aliuminio-magnio-silicio lydiniai
	23.2.	Aliuminio-cinko-magnio lydiniai
24.		Aliuminio-silicio lydiniai Cu $\leq 1\%$
	24.1.	Aliuminio-silicio lydiniai Cu $\leq 1\%$ ir $5\% \leq \text{Si} \leq 15\%$
	24.2.	Aliuminio-silicio-magnio lydiniai Cu $\leq 1\%$, $5\% \leq \text{Si} \leq 15\%$ ir $0,1\% \leq \text{Mg} \leq 0,80\%$
25.		Aliuminio-silicio-vario lydiniai $5\% \leq \text{Si} \leq 14\%$, $1,0\% \leq \text{Cu} \leq 5\%$ ir Mg $\leq 0,80\%$
26.		Aliuminio-vario lydiniai $2,0\% < \text{Cu} \leq 6\%$

Grupės nuo 21 iki 23 skirtos pagrindinė medžiagoms, apdirbtoms spaudimu ir, grupės nuo 24 iki 26-pagrindinė medžiagoms.

Vario ir vario lydinų grupavimo sistema parodyta 5 lentelėje.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

5 lentelė. Vario ir vario lydinų grupavimo sistema

Grupė	Pogrūpis	Vario ir vario lydinų tipas
31.		Grynas varis
32.		Vario-cinko lydiniai
	32.1.	Vario-cinko lydiniai, (dvigubi)
	32.2.	Vario-cinko lydiniai kompleksiniai
33.		Vario-alavo lydiniai
34.		Vario-nikelio lydiniai
35.		Vario-aluminio lydiniai
36.		Vario-nikelio-cinko lydiniai
37.		Vario lydiniai, mažai legiruoti (mažiau, nei 5 % kitų elementų), neįeinantys į 31-36 grupes.
38.		Kiti vario lydiniai (5% arba daugiau kitų elementų), neįeinantys į 31-36 grupes.

Nikelio ir nikelio lydinų grupavimo sistema parodyta 6 lentelėje.

6 lentelė. Nikelio ir nikelio lydinų grupavimo sistema

Grupė	Pogrūpis	Nikelio ir nikelio lydinų tipas
41.		Grynas nikelis
42.		Nikelio-vario lydiniai (Ni-Cu) Ni ≥45%, Cu ≥10 %
43.		Nikelio-chromo lydiniai (Ni-Cr-Fe-Mo) Ni ≥40 %
44.		Nikelio-molibdeno lydiniai (Ni-Mo) Ni ≥45 %, Mo ≤32 %
45.		Nikelio-geležies-chromo lydiniai (Ni-Fe-Cr) Ni ≥30 %
46.		Nikelio-chromo-kobalto lydiniai (Ni-Cr-Co) Ni ≥45 %, Co ≥10 %
47.		Nikelio-geležies-chromo-vario lydiniai (Ni-Fe-Cr-Cu) Ni ≥45 %
48.		Nikelio-geležies-kobalto lydiniai (Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu) ≤ Ni ≥45 % ir Fe ≥45 %

Titano ir titano lydinų grupavimo sistema parodyta 7 lentelėje

7 lentelė. Titano ir titano lydinų grupavimo sistema

Grupė	Pogrūpis	Titano ir titano lydinų tipas
51.		Grynas titanas
	51.1.	Titanas, turintis $O_2 < 0,20\%$
	51.2.	Titanas, turintis $0,20\% < O_2 \leq 0,25\%$
	51.3.	Titanas, turintis $0,25\% < O_2 \leq 0,35\%$
	51.4.	Titanas, turintis $0,35\% < O_2 \leq 0,40\%$
52.		Alfa lydiniai ^{a)}
53.		Alfa-beta lydiniai ^{b)}
54.		Artimi beta ir beta lydiniai ^{c)}

Atskiras suvirinimo procedūrų tvirtinimas yra reikalingas kiekvienai pagrindinei medžiagai ar pagrindinės medžiagos kombinacijoms kurių nepažįsta grupavimo sistema.

Jeigu viena pagrindinė medžiaga priklauso dviem grupėms ar pogrūpiams, ji visuomet turėtų būti klasifikuojama žemesnėje grupėje ar pogrūpyje.

PASTABA: Nedideli sudėties skirtumai tarp panašių rūšių, išplaukiant iš naudojamų nacionalinių standartų, nereikalauja perkvalifikavimo.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

8 lentelė –Plienų pogrūpių ir grupių patvirtinimo ribos

Bandinio medžiagos grupė (pogrūpis)	Patvirtinimo ribos
1-1	1 ^a -1
2-2	2 ^a -2, 1-1, 2 ^a -1
3-3	3 ^a -3, 1-1, 2-1, 2-2, 3 ^a -1, 3 ^a -2
4-4	4 ^b -4, 4 ^b -1, 4 ^b -2
5-5	5 ^b -5, 5 ^b -1, 5 ^b -2
6-6	6 ^b -6, 6 ^b -1, 6 ^b -2
7-7	7 ^c -7
7-3	7 ^c -3, 7 ^c -1, 7 ^c -2
7-2	7 ^c -2 ^a , 7 ^c -1
8-8	8 ^c -8
8-6	8 ^c -6 ^b , 8 ^c -1, 8 ^c -2, 8 ^c -4
8-5	8 ^c -5 ^b , 8 ^c -1, 8 ^c -2, 8 ^c -4, 8 ^c -6.1, 8 ^c -6.2
8-3	8 ^c -3 ^a , 8 ^c -1, 8 ^c -2
8-2	8 ^c -2 ^a , 8 ^c -1
9-9	9 ^b -9
10-10	10 ^b -10
10-8	10 ^b -8 ^c
10-6	10 ^b -6 ^b , 10 ^b -1, 10 ^b -2, 10 ^b -4
10-5	10 ^b -5 ^b , 10 ^b -1, 10 ^b -2, 10 ^b -4, 10 ^b -6.1, 10 ^b -6.2
10-3	10 ^b -3 ^a , 10 ^b -1, 10 ^b -2
10-2	10 ^b -2 ^a , 10 ^b -1
11-11	11 ^b -11, 11 ^b -1

^a apima to pačio pogrūpio plienus su tokia pačia arba žemesne takumo riba

^b apima to pačio pogrūpio plienus ir žemiau esančias grupes tos pačios grupės ribose

^c apima to pačio pogrūpio plienus

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

9 Lentelė. Nikelio lydinų ir nikelio lydinų/plynių grupių patvirtinimo ribos.

Bandinio medžiagos grupė (pogrūpis)	Patvirtinimo ribos
41-41	41 ^a -41
42-42	42 ^a -42
43-43	43 ^a -43, 45 ^a -45, 47 ^a -47
44-44	44 ^a -44
45-45	45 ^a -45, 43 ^a -43 ^a
46-46	46 ^a -46
47-47	47 ^a -47, 43 ^a -43 ^a , 45 ^a -45 ^a
48-48	48 ^a -48
Nuo 41 iki 48-2	Nuo 41 iki 48 ^a -2 ^a , nuo 41 iki 48 ^a -1
Nuo 41 iki 48-3	Nuo 41 iki 48 ^a -3 ^a , nuo 41 iki 48 ^a -2 arba 1
Nuo 41 iki 48-5	Nuo 41 iki 48 ^a -5 ^a , nuo 41 iki 48 ^a -6.2 arba 6.1 arba 4 arba 2 arba 1
Nuo 41 iki 48-6	Nuo 41 iki 48 ^a -6 ^a , or 41 iki 48 ^a -4 arba 2 arba 1
^a apima to pačio pogrūpio plynius su tokia pačia arba žemesne takumo riba	
^b apima to pačio pogrūpio plynius ir žemesnes grupes tos pačios grupės ribose	
^c apima to pačio pogrūpio plynius	

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

8.3.2 Pagrindinio metalo storis ir vamzdžio skersmuo

10 Lentelė. Sandūrinių siūlių medžiagos storio, priklausomai nuo praėjimų, patvirtinimo ribos

Bandinio storis t	Patvirtinimo ribos	
	Vieno praėjimo	Kelių praėjimų
t ≤ 3	0,7 iki 1,3 t	0,7 t iki 2 t
3 < t ≤ 12	0,5 t (3 min.) iki 1,3 t ^a	3 iki 2 t ^a
12 < t ≤ 100	0,5 t iki 1,1 t	0,5 t iki 2 t
t > 100	Nepritaikomas	50 iki 2 t
^a kai yra nurodyti smūginio tūsumo reikalavimai, aukščiausia tvirtinimo riba yra 12 mm, nebent yra atliktas smūginio tūsumo bandymas.		

11 Lentelė. Tėjinių sujungimų medžiagos storio ir suvirintos kampinės siūlės storio patvirtinimo ribos

Bandinio storis t	Patvirtinimo ribos		
	Medžiagos storis	siūlės storis	
		Vieno praėjimo	Kelių praėjimų
t ≤ 3	0,7 t iki 2 t	0,75 a iki 1,5 a	Nėra apribojimų
3 < t < 30	0,5 t (3 min.) iki 1,2 t	0,75 a iki 1,5 a	Nėra apribojimų
t ≥ 30	≥ 5	a	Nėra apribojimų
PASTABA 1: a kampinės siūlės storis. PASTABA 2: Ten kur kampinis suvirinimas yra patvirtintas sandūrinio suvirinimo reikšmių, siūlės storio patvirtinimo diapazonas turi būti pagrįstas siūlės metalo storio.			
a- tik specialiam pritaikymui. Kiekvienas siūlės storis turi būti išmėgintas atskiru suvirinimo procedūros bandymu.			

8.3.2.3 Tvirtinimo diapazonas vamzdžių skersmeniui ir šakų prijungimams.

Suvirinimo procedūros bandymo tvirtinimas D skersmeniui turi apimti skersmenis, kurių ribos nurodytos 12 lentelėje.

Tvirtinimas duotas plokštėms, taip pat patvirtina vamzdžius kai išorinis skersmuo yra > 500 mm, ar kai skersmuo yra > 150 mm suvirinus PA ar PC pozicijose pasukant.

12 Lentelė. Vamzdžių ir prijungtų atsisakojimų skersmens patvirtinimo ribos

Bandinio skersmuo D ^a , mm	Patvirtinimo ribos
D ≤ 25	0,5 D iki 2 D
D > 25	≥ 0,5 D (25 mm min.)
PASTABA: Esant skirtingiems vamzdžių skersmenims yra imami mažesnio D matmenys.	

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

^a D yra išorinis vamzdžio skersmuo arba išorinis prijungto atšakojimo skersmuo.

8.3.3 Atšakos prijungimo kampas

Procedūros bandymas atliktas atšakai, kurios kampas α , turi patvirtinti visus šakų α , kampus $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ ribose.

8.4 Bendra visoms suvirinimo procedūroms

8.4.1 Suvirinimo procesas

Kiekvienas mechanizacijos laipsnis turėtų būti kvalifikuotas nepriklausomai (rankinis, dalinai mechanizuotas, pilnai mechanizuotas ir automatinis).

Tuo pačiu atveju nėra leidžiama keisti įgyvendinimo būdų (rankinio, mechanizuoto ar automatinio).

Kvalifikacijos patvirtinimas yra galiojantis tiksliai tam suvirinimo procesui, kuris buvo naudojamas atliekant suvirinimo procedūros bandymą.

PASTABA: Nėra leidžiama naudoti multiprocesų procedūrų bandymą atskirų procesų tvirtinimui, nebent bandymas atliktas procesu atitinkančiu šiam standartui.

8.4.2 Suvirinimo padėtys

Virinimo bandymas bet kurioje pozicijoje (vamzdžio ar plokštės) tvirtinamas visoms suvirinimo pozicijoms, išskyrus PG ir J-L045, kur reikalaujamas atskiras suvirinimo procedūros bandymas.

Kai reikalaujama smūginio tašumo ir/ar kietumo bandymams nurodyti, smūginio tašumo bandiniai imami iš sujungimo vietos, kurioje buvo įvesta daugiausia šilumos, o kietumo bandymui – iš sujungimo vietos su mažiausiu šilumos įvedimu, kad galima būtų patvirtinti procedūrą visoms erdvinėms padėtimis.

Pavyzdžiui, sandūriniam sujungimui plokštėje didžiausias šilumos įvedimas paprastai yra PF ir žemiausias PC. Nustatytiems vamzdžių suvirinimams kietumo bandymai turėtų būti atliekami iš viršutinės suvirinimo pozicijos.

Kai nė vienas iš smūginio tašumo ar kietumo reikalavimų nėra išvardintas, suvirinimas bet kurioje pozicijoje (vamzdžio ar plokštės), tvirtina suvirinimą visose pozicijose (vamzdžio ar plokštės).

8.4.3 Sujungimo/Suvirinimo tipas

Patvirtinimo intervalas, suvirintų sujungimų tipams yra toks, koks naudojamas suvirinimo procedūros bandymo punktuose, su apribojimais duotais kituose punktuose (pvz.: skersmens, storio) ir papildomai:

- Sandūrinės siūlės suvirinimas tvirtina pilno ir dalinio įvirinimo sandūrinius suvirinimus ir kampinius suvirinimus. Kampinės siūlės suvirinimo bandymas turėtų būti reikalaujamas tuomet, kai jis yra vyraujantis gamyboje;
- Sandūriniai sujungimai vamzdžiams taip pat tvirtina atšakų prijungimus $\geq 60^\circ$ kampu;
- Tėjinių sujungimų sandūrinis suvirinimas tvirtina tiksliai tėjinių sujungimų sandūrinius suvirinimus ir kampinius suvirinimus (žiūrėti a);
- Suvirinimas atliktas iš vienos pusės, be padėklo, tvirtina suvirinimus atliktus iš abiejų pusių ir suvirinimus su padėklų;
- Suvirinimai atlikti su padėklų, tvirtina suvirinimus atliktus iš abiejų pusių;
- Suvirinimai atlikti iš abiejų pusių, be nusklembimo, tvirtina suvirinimus atliktus iš abiejų pusių su nusklembimu;
- Kampinis suvirinimas tvirtina tiksliai kampinį suvirinimą;
- Nėra leista keisti kelių praėjimų būdo į vieno praėjimo (arba vieno praėjimo kiekvienoje pusėje) ar atvirkščiai, duotiems procesams.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

8.4.4 Pridėtinis metalas, žymėjimas

Pridėtinės medžiagos dengia kitas pridėtinės medžiagas tiek laiko kol jos turi atitinkamas mechanines savybes, tas pats suvirinimo vielos ar fluso tipas, ta pati lygtinė kompozicija ir tas pats ar žemesnis vandenilio kiekis, remiantis atitinkamų Europos standartų, pridėtinų medžiagų atitikimo, nurodymais.

8.4.5 Pridėtinis metalas, markė

Kuomet reikalaujamas smūginio tašumo bandymas, procesams 111, 114, 12, 136 ir 137 galiojimo intervalas yra apribotas savitomis markėmis, naudojamam procedūrų bandyme. Yra leistina pakeisti pridėtinės medžiagos savitą markę į kitą, esančią toje pačioje privalomos kvalifikacijos dalyje, tuomet kai virinamas papildomas bandinys. Šis bandinys turėtų būti suvirintas naudojant tuos pačius suvirinimo parametrus, kaip ir pirminiame procedūros bandyme ir tik siūlės metalo smūginis tašumas turi būti išbandytas.

PASTABA: Ši sąlyga netaikoma tos pačios klasės ir tos pačios cheminės sudėties elektrodinei vielai ir elektrodinės vielos strypeliams.

8.4.6 Pridėtinio metalo dydis

Yra leistina keisti pridėtinio metalo dydį su sąlyga, kad bus tenkinami 8.4.8 reikalavimai.

8.4.7 Srovės rūšis

Tvirtinama srovės rūšis (kintamoji srovė (AC), nuolatinė srovė (DC), pulsuojančioji srovė) ir poliariškumas, naudoti suvirinimo procedūros bandyme. Procesui 111, kintamoji srovė taip pat tvirtina nuolatinę srovę (abiejų poliškumų), kuomet nereikalaujamas smūginio tašumo bandymas.

8.4.8 Šilumos įvedimas

Kai reikalaujamas smūginio tašumo bandymas, viršutinė tvirtinamoji šilumos įvedimo riba yra 25 % didesnė už naudojamą bandomajam sujungimui suvirinti.

Kai reikalaujamas kietumo bandymas, žemutinė tvirtinamoji šilumos įvedimo riba yra 25 % mažesnė už naudojamą bandomajam sujungimui suvirinti.

Šilumos įvedimas yra skaičiuojamas atitinkamai EN 1011-1.

Jeigu suvirinimo procedūros bandymai yra atlikti kartu ir aukštu, ir žemu šilumos įvedimo lygiu, tuomet tvirtinami ir visi tarpiniai šilumos įvedimo variantai.

8.4.9 Pakaitinimo temperatūra

Kai reikalaujamas pakaitinimas, žemutinė tvirtinama riba yra lygtinė pakaitinimo temperatūra, taikoma suvirinimo procedūros bandymo pradžioje.

8.4.10 Tarpėjiminė siūlės temperatūra

Viršutinė tvirtinama riba, yra aukščiausia tarpėjiminė temperatūra, pasiekta suvirinimo procedūros bandyme.

8.4.11 Pakaitinimas po suvirinimo vandenilio pašalinimui

Pakaitinimo po suvirinimo vandenilio pašalinimui temperatūra ir trukmė neturėtų būti mažinama. Pakaitinimas po suvirinimo vandenilio pašalinimui neturėtų būti praleistas, bet gali būti pridėtas.

8.4.12 Terminis apdorojimas po suvirinimo

Neleidžiama papildyti arba neatlikti terminio apdorojimo po suvirinimo.

Tvirtinamas temperatūrų intervalas išlaikymo temperatūrai, naudojamai suvirinimo procedūros bandyme, yra $\pm 20^\circ\text{C}$, jei nenurodyta kitaip. Jei reikia, įkaitinimo greitis, aušinimo greitis ir išlaikymo laikas turi būti siejamas su gamybos procesu.

8.4.13 Pirminis terminis apdirbimas

Pirminio terminio apdirbimo, prieš suvirinimą, sąlygų keitimas, medžiagų kietinimo pagreitinimui, nėra leidžiamas.

8.5 Procesų specifiška

8.5.1 12 procesas

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

8.5.1.1 Kiekvienas 12 proceso variantas (121 iki 125) turi būti įvertinami nepriklausomai.

8.5.1.2 Tvirtinamas tik fluuso tipas ir markė, naudoti suvirinimo procedūros bandyme.

8.5.2 131, 135, 136 ir 137 procesai

8.5.2.1 Tvirtinimas, teikiamas apsauginėms dujoms, yra ribojamas dujų rūšimi pagal EN 439. Tačiau jei CO₂ sudėtis neviršija 10 % procedūros bandymas yra tvirtinamas. Apsauginės dujos neįeinančios į EN 439 yra ribojamos lygtinės kompozicijos naudojamos bandyme.

8.5.2.2 Suteiktas tvirtinimas yra skirtas tik vielos sistemoms, naudojamoms suvirinimo procedūros bandyme (pvz.: vienvielė ar daugiavielė sistema).

8.5.2.3 Pilnavidurės ir miltelinės vieloms, tvirtinimas naudojant trumpo jungimo perdavimą (dip), tvirtina tiksliai trumpo jungimo perdavimą (dip). Tvirtinimas naudojant srautinį ar sferinį pernešimą tvirtina kartu srautinį ir sferinį pernešimą.

8.5.3 141 procesas

8.5.3.1 Tvirtinimas, suteiktas apsauginėms dujoms ir apsauginėms dujoms iš kitos pusės, yra ribojamas dujų rūšimi, pagal EN 439. Apsauginės dujos neįeinančios į EN 439 yra ribojamos lygtinės kompozicijos naudojamos bandyme.

8.5.3.2 Bandymas, atliktas be dujinės apsaugos iš kitos pusės, tvirtina suvirinimą su dujine kitos pusės apsauga.

8.5.3.3 Suvirinimas su pridėtine medžiaga netvirtina suvirinimo be pridėtinės medžiagos ir atvirkščiai.

8.5.4 15 Procesas

8.5.4.1 Tvirtinama plazmos dujų rūšis, naudota suvirinimo procedūros bandyme.

8.5.4.2 Tvirtinimas, teikiamas priekinio paviršiaus ir kitos pusės apsauginėms dujoms, yra ribojamas dujų žymėjimu pagal EN 439. Apsauginės dujos nenurodytos EN 439, ribojamos nominalia dujų sudėtimi, kuri buvo naudota suvirinimo procedūros bandyme.

8.5.3.4 Suvirinimas su pridėtine medžiaga netvirtina suvirinimo be pridėtinės medžiagos ir atvirkščiai.

8.5.5. 311 Procesas

Suvirinimas su pridėtine medžiaga netvirtina suvirinimo be pridėtinės medžiagos ir atvirkščiai.

7. SUVIRINIMO PROCEDŪROS PATVIRTINIMO PROTOKOLAS (SPPP)

Suvirinimo procedūros patvirtinimo protokolai (SPPP) yra dokumentas, teikiantis kiekvieno bandomojo suvirinto sujungimo vertinimo rezultatus, įskaitant pakartotinius bandymus. Svarbūs SPA klausimai, išvardyti atitinkamoje EN ISO 15609 standarto dalyje, turi būti įrašyti kartu su koku nors savybių parametrais, kurie pagal 7 poskyrio reikalavimus turėtų būti atmetami. Jei atmetinų parametrų ar nepatenkinamų bandymų rezultatų nėra, SPPP, apibūdinantis bandomojo sujungimo suvirinimo procedūros rezultatus, yra tvirtinamas, ir turi būti eksperto arba ekspertizės įstaigos pasirašytas ir pasirašymo data nurodyta.

Suvirinimo procedūrai ir bandymų rezultatams surašyti turi būti naudojama SPPP forma, norint suvienodinti duomenų pateikimą ir palengvinti vertinimą.

SPPP formos pavyzdys pateiktas A priede.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

A priedas (informacinis)

SUVIRINIMO PROCEDŪROS PATVIRTINIMO PROTOKOLAS (SPPP)

Suvirinimo procedūrų kvalifikacijos – tikrinimo pažymėjimas

Gamintojo SPPP Nr.:

Egzaminatorius arba komisija:

Nuorodos numeris:

Gamintojas:

Adresas:

Kodas/Bandymo standartai:

Suvirinimo data:

Kvalifikacijos ribos:

Suvirinimo procesas (procesai):

Jungties tipas:

Pagrindinio metalo grupė(-ės) ir pogrupis(-ai):

Pagrindinio metalo storis (mm):

Siūlės storis (mm):

Vieno ėjimo / Kelių ėjimų:

Išorinis vamzdžio skersmuo (mm):

Pridėtinės medžiagos žymuo:

Pridėtinės medžiagos markė:

Pridėtinės medžiagos matmenys (mm):

Apsauginių dujų / fluuso žymuo:

Šaknies apsauginių dujų žymuo:

Suvirinimo srovės rūšis ir poliškumas:

Metalo pernešimo būdas:

Įvedamoji šiluma:

Suvirinimo padėty:

Pakaitinimo temperatūra:

Temperatūra tarp ėjimų:

Pakaitinimas po suvirinimo:

Terminis apdorojimas po suvirinimo:

Kita informacija:

Priedai:

Pažymima, kad bandomojo pavyzdžio siūlė paruošta, suvirinta ir išbandyta, tenkinant anksčiau nurodytų kodų/ bandymų standartų reikalavimus.

Vieta

Išdavimo data

Ekspertas ar Ekspertizės įstaiga;
Pavardė, data ir parašas

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

VIRINTINĖS SIŪLĖS BANDYMO PROTOKOLAS

Vieta: Ekspertas arba ekspertizės įstaiga:
Gamintojo pSPA: Paruošimi ir valymo būdas:
Gamintojo pSPA: Pagrindinio metalo aprašas:
Gamintojas: Medžiagos storis:
Suvirintojo vardas, pavardė: Išorinis vamzdžio skersmuo (mm):
Metalų pėnešimo būdas: Suvirinimo padėtis:
Jungties ir siūlės tipas:

Jungties brėžinys	Suvirinimo eiliškumas

Suvirinimo parametrai

Ėjimas	Procesas	Pridėtinio metalo matmenys	Srovė A	Įtampa V	Srovės tipas poliškumas	Vielos padavimo greitis	Suvirinimo greitis	Įvedamoji šiluma	Metalų pėnešimo būdas

Pridėtinio metalo žymuo ir prekės pavadinimas:

Specialūs kaitinimas ir džiovinimas:

Dujos/liusos: apsauga: -
padėklas: -

Dujų debitas: apsauga: -
padėklas: -

Volframinio elektrodo tipas/matmenys: -

Poškaknio išdroža/padėklas: -

Pakaitinimo temperatūra: -

Temperatūra tarp ėjimų: -

Pakaitinimas po suvirinimo: -

Kita informacija*, pvz.: -

Vedžiojimas (maksimalus ėjimo plotis):-

Svyravimas: (amplitudė, dažnis, stabtelėjimo trukmė):

Impulsinio svyravimo režimai: -

Atstumas tarp kontaktinio antgalio ir detalės: -

Plazminio suvirinimo režimai: -

Terminis apdorojimas po suvirinimo: -

Trukmė, temperatūra, metodas: -

Kaitinimo ir aušinimo greitis *: -

Gamintojas (Vardas, pavardė, parašas):

Ekspertas (Vardas, pavardė, parašas):

*Jei reikia

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

BANDYMO REZULTATAI

SPPP Nr.: Egzaminatorius arba komisija:
Apžiūrimoji kontrolė: Nuorodos numeris:
Bandymas skvarbiais dažalais/
magnetiniu miltelių metodu*
Radiografija*
Ultragarsinė kontrolė*

Tempimo bandymai:

Temperatūra:

Tipas/Nr.	Re N/MM ²	Rm N/MM ²	A%	Z%	Trūkimo vieta	Pastabos

Lenkimo bandymai:

Puansono skersmuo:

Tipas/Nr.	Lenkimo kampas	Pailgėjimas*	Rezultatai:	Pastabos

Makroskopinis tyrimas

Rezultatai:

Smūginio tašumo band.*:

Tipas:

Dydis:

Reikalavimas:

Įpjovos vieta / kryptis	Temperatūra: °C	Reikšmės 1 2 3	Vidurkis	Pastabos

Kietumo bandymas*:

Matavimų vietos (eskizas*)

Pagrindinis metalas:

Terminio poveikio sritis (TPS):

Siūlės metalas:

Kiti bandymai:

Bandymo rezultatai priimtini/nepriimtini (netinkamą išbraukti).

Bandymai atlikti dalyvaujant :
(Vardas, pavardė, data ir parašas):

Ekspertas ar ekspertizės įstaiga:
(Vardas, pavardė, data ir parašas)

*Jei reikia

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

287-1:2004 Suvirintojų kvalifikacijos tikrinimas. Lydomasis suvirinimas. 1 dalis.

Plienai

LST EN ISO 9606-1

Suvirintojo gebėjimas laikytis žodinių arba rašytinių instrukcijų bei jo meistriškumo tikrinimas yra svarbūs veiksniai, garantuojantys suvirinto gaminio kokybę. Suvirintojo meistriškumo tikrinimas pagal šį standartą priklauso nuo suvirinimo būdų ir sąlygų, kuriomis turi būti keliama vienodi reikalavimai bei naudojami standartiniai bandomieji pavyzdžiai.

Kvalifikuojant suvirintoją kreipiamas dėmesys į suvirintojo gebėjimą rankiniu būdu valdyti elektrodą/suvirinimo degiklį arba laikiklį ir tokiu būdu gauti reikiamos kokybės siūlę.

Terminai ir apibrėžtys

Šio Europos standarto reikmėms vartojami EN ISO 15607:2003 ir toliau pateikti terminai ir jų apibrėžtys.

Suvirintojas - asmuo, kuris ranka laiko ir valdo elektrodą laikiklį, suvirinimo degiklį arba pjoviklį.

Ekspertas - asmuo, kuris buvo paskirtas patikrinti atitiktį taikomajam standartui

PASTABA Kartais gali būti reikalingas kvestinis nepriklausomas ekspertas.

Ekspertizės įstaiga - įstaiga, kuri buvo paskirta patikrinti atitiktį taikomajam standartui

PASTABA Kartais gali būti reikalinga kvestinė nepriklausoma ekspertizės įstaiga.

Padėklas - priemonė, dedama iš kitos paruoštos jungties pusės, išlydytam siūlės metalui prilaukyti.

Šaknies ėjimas - daugiasluoksnio suvirinimo atveju pirmojo sluoksnio virinimo ėjimas (-ai) šaknyje.

Užpildomasis ėjimas - daugiasluoksnio suvirinimo atveju virinimo ėjimas (-ai) po šaknies ėjimo (-u) ir prieš baigiamąjį ėjimą (-us).

Baigiamasis ėjimas - daugiasluoksnio suvirinimo atveju matomas virinimo ėjimas (-ai) ant baigtos virinti siūlės paviršiaus (-ų)

Siūlės metalo storis - siūlės metalo storis, atmetus bet kokią rumbelę.

1. Simboliai ir terminų santrumpos

Suvirinimo procesų nuorodiniai numeriai

Šis standartas apima šiuos rankinio ir dalinai mechanizuoto suvirinimo procesus (suvirinimo procesų žymėjimo simboliais skaitmeniniai žymenys pateikti EN ISO 4063).

- 111 rankinis lankinis suvirinimas lydžiuoju elektrodu;
- 114 lankinis suvirinimas milteline savisauge viela;
- 121 lankinis suvirinimas po fliusu elektrodine viela;
- 125 lankinis suvirinimas po fliusu milteline elektrodine viela;
- 131 lankinis suvirinimas lydžiuoju elektrodu inertinėse dujose (MIG suvirinimas);
- 135 lankinis suvirinimas lydžiuoju elektrodu aktyviosiose dujose (MAG suvirinimas);
- 136 lankinis suvirinimas milteline viela aktyviosiose dujose;
- 141 lankinis suvirinimas volframo elektrodu inertinėse dujose (TIG suvirinimas);
- 15 plazminis suvirinimas;
- 311 acetileninis deguoninis suvirinimas;

142 ~~dektis~~ Autageninis TIG suvirinimas

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Bandomojo pavyzdžio santrumpos

- a projektinis siūlės storis;
- BW sandūrinė siūlė;
- D išorinis vamzdžio skersmuo;
- FW kampinė siūlė;
- l_1 bandomojo pavyzdžio ilgis;
- l_2 pusė bandomojo pavyzdžio pločio;
- l_f bandomasis ilgis;
- P plokštė;
- R_{eff} takumo riba;
- s_1 1 suvirinimo proceso siūlės metalo storis;
- s_2 2 suvirinimo proceso siūlės metalo storis;
- t bandomojo pavyzdžio medžiagos storis (plokštė arba sienelės storis);
- t_1 1 suvirinimo proceso bandomojo pavyzdžio medžiagos storis;
- t_2 2 suvirinimo proceso bandomojo pavyzdžio medžiagos storis;
- T vamzdis;
- z kampinės siūlės statinio ilgis;

Suvirinimo medžiagų santrumpos

- nm be pridėtinio metalo;
- A rūgštinis glaistas;
- B bazinis glaistas;
- C celiuliozinis glaistas;
- M miltelinė viela su metalo miltelių užpildu;
- P miltelinė viela su rutilo užpildu, greitai stingstantis;
- R rutilo glaistas arba miltelinė viela su rutilo užpildu, lėtai stingstantis šlakas;
- RA rutilo-rūgštinis glaistas;
- RB rutilo-bazinis glaistas;
- RC rutilo-celiuliozinis glaistas;
- RR storas rutilo glaistas;
- S vientisa viela/strypas;
- V miltelinė viela su rutilo arba baziniu/florido užpildu;
- W miltelinė viela su baziniu/florido užpildu, lėtai stingstantis šlakas;
- Y miltelinė viela su baziniu/florido užpildu, greitai stingstantis šlakas;
- Z miltelinė viela su kito tipo užpildu;

Kitos virintinės siūlės santrumpos

- bs virinta iš abiejų pusių;
- lw kairinis suvirinimas;
- mb virinimas su padėklu;
- ml daugiasluoksnė;
- nb virinimas be padėklo;
- rw dešininis suvirinimas;
- sl vienasluoksnė;
- ss vienpusis suvirinimas;

Lenkimo bandymų santrumpos

- A mažiausias tempimo santykinis pailgėjimas pagal medžiagos specifikaciją;
- d puansono arba ritinėlio skersmuo;
- t_s lenkimo bandinio storis

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

2. Pagrindiniai kintamieji ir kvalifikacijos ribos

Suvirintojų kvalifikacija tikrinama pagal pagrindinius kintamuosius. Visi bandomieji pavyzdžiai turi būti suvirinti naudojant tik pagrindinius kintamuosius, išskyrus 5.7 ir 5.8. Pagrindiniai kintamieji yra šie:

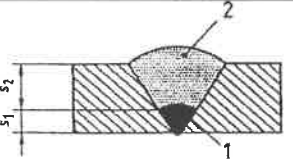
- suvirinimo procesas;
- gaminio tipas (plokštė ir vamzdis);
- siūlės tipas (sandūrinė ir kampinė);
- medžiagos grupė;
- suvirinimo medžiaga;
- matmenys (medžiagos storis ir išorinis vamzdžio skersmuo);
- suvirinimo padėtis
- siūlės virinimo detalės (padėklas, vienpusis virinimas, abipusis virinimas, vienasluoksnė siūlė, daugiasluoksnė siūlė, kairinis suvirinimas, dešininis suvirinimas).

Suvirinimo procesai

Suvirinimo procesai apibrėžti ISO 857-1.

Kiekvieno kvalifikacijos patikrinimu paprastai patikrinamas tik vienas suvirinimo procesas. Pakeitus suvirinimo procesą reikia naujo kvalifikacijos patikrinimo. Vientisos vielos S (suvirinimo procesas 135) pakeitimas milteline su metalo miltelių užpildu M (suvirinimo procesas 136) arba atvirkščiai yra išimtis, kuomet nereikalaujama naujo kvalifikacijos patikrinimo (žr. 3 lentelę). Tačiau leidžiama, kad suvirintojas pagal vieną suvirintą bandomąjį pavyzdį (jungtis suvirinta keliais procesais) arba pagal du arba daugiau atskirai suvirintus bandomuosius pavyzdžius būtų kvalifikuojamas dviem arba daugiau suvirinimo procesams. Visiškai įvirintų sandūrinių siūlių atveju kiekvienam suvirinimo procesui ir jungtims, suvirintoms keliais procesais, kvalifikacijos ribos pateiktos 1 lentelėje (taip pat žiūrėti 4 lentelę).

1 lentelė. Vienu ir keliais procesais suvirintų sandūrinių jungčių storių ribos

Bandomojo pavyzdžio suvirinimo procesas	Storio ribos	
	Virinta vienu procesu	Virinta keliais procesais
 Paaikškinimas: 1 suvirinimo procesas (nb); 1 suvirinimo procesas (nb);	pagal 4 lentelę 1 suvirinimo procesui: $t = s_1$ 2 suvirinimo procesui: $t = s_2$	pagal 4 lentelę kai $t = s_1 + s_2$

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Bandomojo pavyzdžio suvirinimo procesas	Storio ribos	
	Virinta vienu procesu	Virinta keliais procesais
 Paaikškinimas: 2 suvirinimo procesas; Virinimas su padėklų (mb); Virinimas be padėklo (nb).  Paaikškinimas: 1 suvirinimo procesas.	pagal 4 lentelę 1 suvirinimo procesui: $t = t_1$ 2 suvirinimo procesui: $t = t_2$	pagal 4 lentelę 1 suvirinimo procesui: $t = t_1 + t_2$ 1 suvirinimo procesas tik šaknies sričiai virinti

Gaminio tipas

Kvalifikacijos tikrinimas turi būti atliekamas naudojant plokštę arba vamzdį. Taikomi šie kriterijai:

- a) vamzdžių, kurių išorinis skersmuo $D > 25$ mm, siūlės apima ir plokščių siūles;
- b) plokščių siūlės apima vamzdžių siūles:
 - kai išorinis skersmuo $D > 150$ mm ir kai suvirinimo padėtis PA, PB ir PC;
 - kai išorinis skersmuo $D > 500$ mm visoms suvirinimo padėtimis.

Siūlės tipas

Turi būti atliekamas sandūrinių arba kampinių siūlių suvirinimo kvalifikacijos patikrinimas. Taikomi šie kriterijai:

- a) sandūrinės siūlės apima sandūrines siūles bet kokio tipo jungtyse, išskyrus atšakų jungtis.
- b) tais atvejais, kai dažniausiai reikia virinti kampines siūles, suvirintojo kvalifikacija taip pat turi būti patikrinta atitinkamoms kampinėms siūlėms virinti, o kai dauguma darbų yra sandūrinių siūlių virinimas, kvalifikacijos patikrinimas virinti sandūrines siūles apima ir kampines siūles;
- c) vamzdžių sandūrinių siūlių be padėklo suvirinimo kvalifikacijos patikrinimas patvirtina atšakų, kurių prijungimo kampas $> 60^\circ$, privirinimą laikantis tų pačių kvalifikacijos ribų kaip lentelėse nuo 1 iki 8. Atšakos siūlės privirinimo kvalifikacijos ribos nustatomos pagal atšakos vamzdžio išorinį skersmenį;
- d) atvejais, kai sandūrines arba kampines siūles negalima kvalifikuoti pagal siūlės tipą, suvirintojui kvalifikuoti turėtų būti naudojamas specialus bandomasis pavyzdys, pvz., atšakos jungtis.

Pagrindinio metalo plieno grupės

Kad būtų sumažintas kvalifikacinių bandymų skaičius, medžiagos su panašiomis suvirinimo charakteristikomis yra grupuojamos pagal CEN ISO/TR 15608.

Kvalifikacinis bet kurios grupės metalo suvirinimas suteikia teisę suvirintojui virinti bet kurį kitą šios grupės metalą, taip pat ir kitos grupės metalą pagal 2 lentelę.

Kvalifikuojant jungtis iš skirtingų metalų, kai naudojamas 8 arba 10 medžiagų grupės pridėtinis metalas (žr. 2 lentelę), turi būti apimami visi 8 arba 10 medžiagų grupės deriniai su kitų grupių medžiagomis.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

2 lentelė. Kvalifikacijos ribos pagrindiniams metalui

Bandomojo pavyzdžio medžiagos grupė ^a	Kvalifikacijos ribos												
	1.1 1.2 1.4	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9.1	9.2+ 9.3	10	11
1.1, 1.2, 1.4	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X
2	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X
3	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X
7	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-	X
8	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-
9.1	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X
9.2 + 9.3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-
11	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

^a Medžiagų grupė pagal CR ISO 15608.

Paaiškinimas:

X nurodo medžiagų grupes, kurioms suvirintojas kvalifikuojamas.

- nurodo medžiagų grupes, kurioms suvirintojas nequalifikuojamas.

Suvirinimo medžiagos

Kvalifikacija naudojant pridėtinį metalą, pvz., 141, 15 ir 311 procesams, apima suvirinimą ir be pridėtinio metalo, tačiau ne atvirkščiai.

Suvirintojo kvalifikacijos ribos suvirinimo medžiagoms pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Kvalifikacijos ribos suvirinimo medžiagoms

Suvirinimo procesas	Bandymui naudotos suvirinimo medžiagos ^b	Kvalifikacijos ribos			
		A, RA, RB, RC, RR, R	B	C	
111	A, RA, RB, RC, RR, R	X	-	-	
	B	X	X	-	
	C	-	-	X	
-	-	Vientisa viela (S)	Miltelinė viela (M)	Miltelinė viela (B)	Miltelinė viela (R, P, V, W, Y, Z)
131	Vientisa viela (S)	X	X	-	-
135	Miltelinė viela (M)	X	X	-	-
136					
141					
136	Miltelinė viela (B)	-	-	X	X
114	Miltelinė viela (R, P, V, W, Y, Z)	-	-	-	X
136					

^a Santrumpas žiūrėti 4.3.2.

^b Suvirinimo medžiagų tipas, naudotas tikrinant suvirintojų kvalifikaciją siūlės šaknini be padėklo (ss nb) virinti, yra tas pats suvirinimo medžiagų tipas kaip kvalifikuotas siūlės šaknini virinti gamyboje.

Paaiškinimas:

X nurodo suvirinimo medžiagas, kurioms suvirintojas kvalifikuojamas.

- nurodo suvirinimo medžiagas, kurioms suvirintojas nequalifikuojamas.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Matmenys

Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimas sandūrinėms siūlėms virinti siejamas su medžiagos storio ir vamzdžio išoriniu skersmeniu. Kvalifikacijos ribos yra nurodytos 4 ir 5 lentelėse.

Pastaba: Tai nereiškia, kad storis ar skersmuo turi būti tiksliai matuojamas, tai greičiau bendrosios prielaidos, paremtos 4 ir 5 lentelių vertėmis, kurių reikia laikytis.

Suvirintojo kvalifikacijos ribos medžiagų storiui, virinant kampines siūles, nurodytos 6 lentelėje.

Atsakų privirinimo atveju medžiagų storio kriterijai, kuriems taikoma 4 lentelė, ir vamzdžių išorinių skersmenų kriterijai, kuriems taikoma 5 lentelė, yra šie:

- pridėtinėms atsakoms: medžiagos storis ir atsakos išorinis skersmuo;

- įstatomosioms ir įleistinėms atsakoms: pagrindinio vamzdžio arba kevalo medžiagos storis ir atsakos išorinis skersmuo.

Bandomųjų pavyzdžių jungtims iš skirtingo išorinio skersmens vamzdžių ir skirtingo metalo storio vamzdžių suvirintojas yra kvalifikuojamas:

1) ploniausiam ir storiausiam medžiagos storiams, kvalifikuojant pagal 4 lentelę;

2) mažiausiam ir didžiausiam išorinio vamzdžio skersmenims, kvalifikuojant pagal 5 lentelę.

4 lentelė. Kvalifikacijos ribos sandūrinių siūlių bandomųjų pavyzdžių medžiagos storiams ir siūlės storiams (kai taikomi keli procesai)

Matmenys milimetrais

Storis ^a	Kvalifikacijos ribos
$t < 3$	Nuo t iki $2 \times t^b$
$3 \leq t \leq 12$	nuo 3 iki $2 \times t^c$
$t > 12$	≥ 5

^a Kai keli procesai s_1 ir s_2 atitinka nurodytus 1 lentelėje.

^b Acetileniniam deguoniniam suvirinimui (311): nuo t iki $1,5 \times t$.

^c Acetileniniam deguoniniam suvirinimui (311): nuo 3 mm iki $1,5 \times t$.

5 lentelė. Kvalifikacijos ribos vamzdžio išoriniam skersmeniui

Matmenys milimetrais

Vamzdžio bandomojo pavyzdžio išorinis skersmuo D	Kvalifikacijos ribos
$D \leq 25$	Nuo D iki $2 \times D$
$D > 25$	$\geq 0,5 \times D$ (25 mm min.)

^a Konstrukcinių tuščiavidurių profilių D yra mažiausia šoninė briauna.

6 lentelė. Kvalifikacijos ribos kampinių siūlių^a bandomųjų pavyzdžių medžiagos storiui

Matmenys milimetrais

Bandomųjų pavyzdžių medžiagos storis t	Kvalifikacijos ribos
$t < 3$	nuo t iki 3
$t \geq 3$	≥ 3

^a Žiūrėti taip pat 9 lentelę.

Suvirinimo padėtys

Kvalifikacijos ribos kiekvienai suvirinimo padėčiai pateiktos 7 lentelėje. Suvirinimo padėtys ir simboliai nurodyti pagal EN ISO 6947.

Bandomųjų pavyzdžių suvirinimo padėčių kampai turi atitikti vardinius pagal EN ISO 6947.

Suvirintojo kvalifikavimas J-L045 ir H-L045 vamzdžių padėties suteikia jam kvalifikaciją visiems kitiems vamzdžių padėties kampams.

Dviejų vamzdžių to paties išorinio skersmens suvirinimas, vieno - PF padėtyje ir vieno - PC padėtyje, taip pat apima kvalifikavimą suvirinti vamzdžius H-L045 padėtyje.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Dviejų vamzdžių to paties išorinio skersmens suvirinimas, vieno - PG padėtyje ir vieno - PC padėtyje, taip pat apima kvalifikavimą suvirinti vamzdžius J-L045 padėtyje.

Vamzdžiai, kurių išoriniai skersmenys $D \leq 150$ mm, gali būti virinami dviejose padėtyse (PF arba PG 2/3 apskritimo, PC 1/3 apskritimo) naudojant tik vieną bandomąjį pavyzdį.

7 lentelė. Kvalifikacijos ribos suvirinimo padėtimis

Bandomojo pavyzdžio suvirinimo padėtis	Kvalifikacijos ribos ^a										
	PA	PB ^b	PC	PD ^b	PE	PF (Plokštė)	PF (Vamzdis)	PG (Plokštė)	PG (Vamzdis)	H-L045	J-L045
PA	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PB ^b	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PC	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
PD ^b	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
PE	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
PF (Plokštė)	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
PF (Vamzdis)	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-
PG (Plokštė)	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
PG (Vamzdis)	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-	-
H-L045	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-
J-L045	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	X

^a Papildomai turi būti laikomasi 5.3 ir 5.4 reikalavimų.
^b Suvirinimo padėtys PB ir PD yra naudojamos tik kampinėms siūlėms (žr. 5.4 b)) ir galima kvalifikuoti tik kitoms kampinių siūlių suvirinimo padėtimis.
Paiškinimas:
X nurodo suvirinimo padėtis, kurioms suvirintojas kvalifikuojamas.
- nurodo suvirinimo padėtis, kurioms suvirintojas nekvalifikuojamas.

Siūlės detalės

Kvalifikacijos ribos siūlių detalėms, pateiktos 8 ir 9 lentelėse.

Virinant 311 procesu dešiniojo suvirinimo pakeitimas kairiniu ir atvirkščiai reikalauja naujo kvalifikacijos patikrinimo.

8 lentelė. Kvalifikacijos ribos sandūrinių siūlių detalėms

Bandomųjų pavyzdžių siūlės detalės	Kvalifikacijos ribos		
	Vienpusis suvirinimas/ suvirinimas be padėklų (ss nb)	Vienpusis suvirinimas/ suvirinimas su padėklų (ss mb)	Abipusis suvirinimas (bs)
Vienpusis suvirinimas/ suvirinimas be padėklų (ss nb)	X	X	X
Vienpusis suvirinimas/ suvirinimas su padėklų (ss mb)	-	X	X
Abipusis suvirinimas (bs)	-	X	X

Paiškinimas:
X nurodo siūles, kurioms suvirintojas kvalifikuojamas.
- nurodo siūles, kurioms suvirintojas nekvalifikuojamas.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

9 lentelė. Kvalifikacijos ribos kampinių siūlių sluoksnių skaičiui

Bandomasis pavyzdys ^a	Kvalifikacijos ribos	
	Vienasluoksnis (sl)	Daugiasluoksnis (ml)
Vienasluoksnis (sl)	X	-
Daugiasluoksnis (ml)	X	X

Siūlės storio ribos turi būti $0,5 \times t \leq a \leq 0,7 \times t$.
^a Paiškinimas:
X nurodo siūlės sluoksnių skaičių, kuriam suvirintojas kvalifikuojamas.
- nurodo siūlės sluoksnių skaičių, kuriam suvirintojas nekvalifikuojamas.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

3. Tikrinimas ir bandymas

Priežiūra

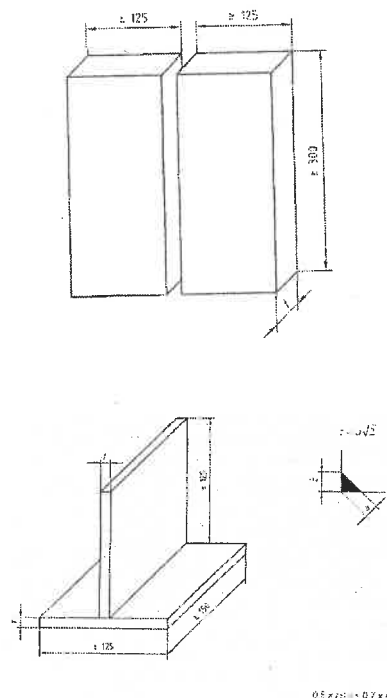
Bandomojo pavyzdžio suvirinimą turi paliudyti ekspertas arba ekspertizės įstaiga. Bandymą turi patikrinti ekspertas arba ekspertizės įstaiga.

Bandomieji pavyzdžiai prieš suvirinimo pradžią turi būti paženklinėti, identifikuojant ekspertą ir suvirintoją. Papildomai visų bandomųjų pavyzdžių suvirinimo padėtys turi būti ant jų paženklintos, nepasukamų vamzdžių 12 valandos suvirinimo padėtis taip pat turi būti paženklinta.

Ekspertas arba ekspertizės įstaiga gali sustabdyti bandymą dėl netinkamų suvirinimo sąlygų arba jei paaiškėja, kad suvirintojas neturi techninių įgūdžių reikalavimams pasiekti, pvz., kai taisoma labai dažnai ir/arba nuolat.

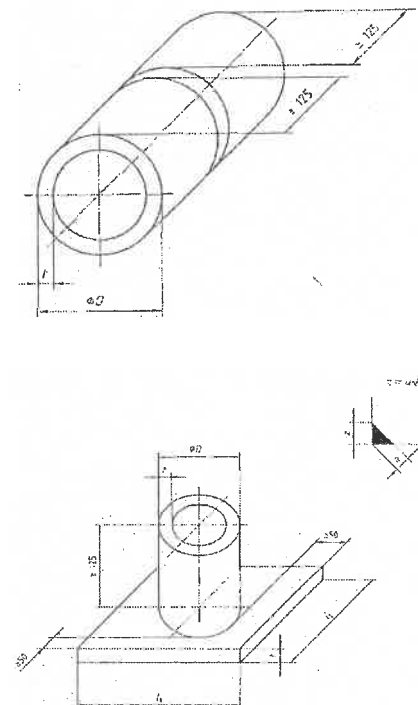
Bandomųjų pavyzdžių forma, matmenys ir skaičius

Reikalinga bandomųjų pavyzdžių forma ir matmenys pateikti paveiksluose.



0.5 # 15 # 0.7 # 1

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----



Reikalingas mažiausias vamzdžių tikrinamasis ilgis yra 150 mm. Tačiau jei vamzdžio apskritimo ilgis mažesnis nei 150 mm, papildomai reikia iki trijų bandomųjų pavyzdžių.

Suvirinimo sąlygos

Suvirintojų kvalifikacija turi būti tikrinama pagal pSPA arba SPA, parengtą pagal EN ISO 15609-1 arba EN ISO 15609-2.

Turi būti laikomasi šių sąlygų:

- bandomojo pavyzdžio suvirinimo laikas turi atitikti darbo įprastinėmis gamybos sąlygomis laiką;
- bandomajame pavyzdyje turi būti bent vienas sustojimas ir vienas pakartotinis lanko uždegimas šaknies ir baigiamajame ėjime ir jis turi būti identifikuotas tikrinamajame ilgyje;
- bet koks terminis apdorojimas po suvirinimo, reikalaujamas pagal pSPA ir SPA, gali būti neatliekamas, išskyrus, kai reikalingas lenkimo bandymas;
- bandomojo pavyzdžio identifikavimas;
- suvirintojui turi būti leidžiama mažus defektus šalinti šlifavimu, išskyrus siūlės baigiamąjį paviršių. Tam turi būti gautas eksperto arba ekspertizės įstaigos leidimas.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Bandymo metodai

Kiekviena siūlė turi būti išbandyta pagal 1 lentelę tokios būsenos kaip po suvirinimo.

Jei siūlės apžiūrimosios kontrolės rezultatai patenkinami, turi būti atliekamas (-i) papildomas (-i) bandymas (-ai) pagal 10 lentelę.

Jei kvalifikacijai tikrinti buvo naudotas liekamasis padėklas, jis turi būti pašalintas prieš ardantį bandymą.

Makroskopinio tyrimo bandinio vienas šonas turi būti paruoštas ir iššedintas taip, kad aiškiai matytųsi siūlė. Poliravimas nebūtinas.

Jei atliekamas sandūrinės siūlės, suvirintos 131, 135, 136 (tik miltelinei vielai su metalo miltelių užpildu) ir 311 suvirinimo procesais, radiografinis bandymas (žr. taip pat 1 lentelės b išnašą), jis turi būti papildytas dviem lenkimo bandymais (vienu priekinio paviršiaus ir vienu šaknies paviršiaus arba dviem šoninio lenkimo bandymais) arba dviem laužimo bandymais (vienu priekinio paviršiaus ir vienu šaknies paviršiaus).

10 lentelė. Bandymo metodai

Bandymo metodas	Sandūrinė siūlė (plokštės arba vamzdžio)	Kampinė siūlė ir atšakos jungtis
Apžiūrimoji kontrolė pagal EN 970	Privaloma	Privaloma
Radiografinis bandymas pagal EN 1435	Privalomas ^{a b d}	Neprivalomas
Lenkimo bandymas pagal EN 910	Privalomas ^{a b f}	Netaikomas
Laužimo bandymas pagal EN 1320	Privalomas ^{a b f}	Privalomas ^{ue}

^a Turi būti atliekamas arba radiografinis, arba lenkimo, arba laužimo bandymas.

^b Jei atliekamas radiografinis bandymas, tuomet papildomas lenkimo arba laužimo bandymas yra privalomas 131, 135, 136 (tik miltelinei vielai su metalo miltelių užpildu) ir 311 suvirinimo procesams (žr. 6.4).

^c Laužimo bandymai gali būti pakeisti mažiausiai dvių pjūvių makroskopiniu tyrimu pagal EN 1321.

^d Radiografinis bandymas gali būti pakeistas ultragarsiniu bandymu pagal EN 1714 tik feritiniams plienams, kai storis > 8 mm.

^e Vamzdžių laužimo bandymai gali būti pakeisti radiografiniu bandymu.

^f Vamzdžiams, kurių išorinis skersmuo $D < 25$ mm, lenkimo arba laužimo bandymai gali būti pakeisti viso įpjauto bandomojo pavyzdžio tempimo bandymu (pavyzdys pateiktas 8 paveiksle).

Visi bandymo rezultatai turi būti protokoluojami.

4. Bandomųjų pavyzdžių priėmimo reikalavimai

Bandomieji pavyzdžiai turi būti įvertinti pagal priėmimo reikalavimus, nurodytus atitinkamam defektų tipui. Prieš bet kurį bandymą turi būti patikrinta:

- ar visas šlakas ir pusrslai pašalinti;
- ar nešlifauta siūlės šaknis ir priekinis paviršius (pagal 6.3);
- ar identifiikuotas sustojimas ir pakartotinis lanko uždegimas šaknies ir baigiamąjo ėjimo siūlėse (pagal 6.3);
- profilis ir matmenys.

Defektams, nustatytiems bandymo metodais pagal šį standartą, priėmimo reikalavimai, išskyrus kitokius reikalavimus, turi būti vertinami pagal EN ISO 5817. Suvirintojas kvalifikuojamas, jei bandomojo pavyzdžio defektai neviršija B lygmens ribų pagal EN ISO 5817, išskyrus tokių defektų tipus kaip aukšta rumbelė, per daug išgaubta siūlė, per didelis kampinės siūlės storis ir perteklinis įvirinimas. Jiems turi būti taikomas C lygmuo.

Lenkimo bandymas neturi atskleisti bet kokių defektų ≥ 3 mm bet kuria kryptimi. Defektai, atsiradę bandinių briaunose bandant, neturi būti vertinami, išskyrus atvejus, jei pleišėjimas atsirado dėl nepakankamo įvirinimo, šlakų arba kitų defektų.

Jei suvirinto bandomojo pavyzdžio defektai viršija didžiausias leidžiamąsias vertes, tuomet suvirintojas kvalifikacijos patikrinimo neįšilaukia.

Reikėtų atsižvelgti ir į atitinkamus neardomųjų bandymų kriterijus. Visiems ardomiems ir neardomiems bandymams turėtų būti taikomos nurodytos procedūros.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

PASTABA Koreliacija tarp kokybės lygmenų pagal EN ISO 5817 ir įvairių neardomųjų bandymų priėmimo lygmenų yra pateikta EN 12062.

5. Bandomųjų kartojimas

Jei bandymo rezultatai netenkina šio standarto reikalavimų, turi būti leista suvirintojui pakartoti kvalifikacijos patikrinimą.

Jei nustatoma, kad nesėkmė ištiko dėl metalurginių ar kitokių pašalinių priežasčių ir negali būti tiesiogiai siejama su suvirintojo įgūdžių stoka, reikalingas papildomas bandymas, norint įvertinti naujosios bandymo medžiagos kokybę bei nevientisumą ir/ar naujasias bandymo sąlygas.

6. Galiojimo laikas

Pradinis kvalifikavimas

Suvirintojo kvalifikacija pradeda galioti nuo bandomojo pavyzdžio (-ų) suvirinimo datos.

Tai įsigalioja su sąlyga, jei visi reikalingi bandymai buvo atlikti ir gauti bandymų rezultatai buvo teigiami.

Galiojimo patvirtinimas

Išduotas suvirintojų kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimas galioja dvejus metus. Tai galioja su sąlyga, jei suvirinimo koordinatorius arba atsakingas darbdavio darbuotojas gali patvirtinti, kad suvirintojas dirbo neviršydamas pradinio kvalifikacijos tikrinimo ribų. Tai turi būti patvirtinta kas šeši mėnesiai.

Kvalifikacijos pažymėjimo pratęsimas

Ekspertas/ekspertizės įstaiga suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimus gali pratęsti kas dveji metai. Prieš pratęsiant pažymėjimą, turi būti tenkinami 9.2 reikalavimai ir šios sąlygos:

- visi įrašai ir įrodymai, naudoti pratęsimui pagrįsti, leidžia atsekti suvirintoją ir identifiukuoti SPA, kuris buvo naudotas gamyboje;
- įrodymai, naudoti pratęsimui pagrįsti, turi būti tūrinio pobūdžio (radiografinis arba ultragarsinis bandymas) arba ardomas bandymas (suardymo arba lenkimo) darytas dviem siūlėms per ankstesnius šešis mėnesius. Įrodymai, susiję su pratęsimu, turi būti saugomi mažiausiai dvejus metus.
- siūlės turi tenkinti defektų priėmimo lygmenis, kaip nurodyta 7 skyriuje;
- patikrinimo rezultatai, paminėti 9.3 b), turi parodyti, kad suvirintojas dirbo neviršydamas pradinio kvalifikacijos tikrinimo ribų, išskyrus storio ir vamzdžio išorinio skersmens ribas.

7. Pažymėjimas

Turi būti patvirtinta, kad suvirintojas sėkmingai atliko kvalifikacijos tikrinimą. Visi pagrindiniai kintamieji turi būti įrašyti pažymėjime. Jei bandomasis pavyzdys (-iai) netenkina kokių nors kvalifikacijos tikrinimo reikalavimų, pažymėjimas neturi būti išduodamas.

Pažymėjimas turi būti išduotas vien eksperto ar ekspertizės įstaigos atsakomybe ir turi apimti visą informaciją, nurodytą A priede. A priedo formą rekomenduojama naudoti kaip suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimo formą. Jei naudojama kita suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimo forma, ji turi apimti A priede reikalaujamą informaciją.

Paprastai kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimas turi būti išduodamas suvirintojui už kiekvieną bandomąjį pavyzdį.

Jei suvirinamas daugiau nei vienas bandomasis pavyzdys, gali būti išduotas vienas suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimas, apjungiantis atskirų bandomųjų pavyzdžių kvalifikacijos ribas. Šiuo atveju tik vienas iš toliau nurodytų pagrindinių kintamųjų gali būti skirtingas, išskyrus 5.7 paminėtus atvejus.

- siūlės tipas;
- suvirinimo padėtis;
- medžiagos storis.

Kitų pagrindinių kintamųjų keisti neleidžiama.

Reikia užtikrinti, kad suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjime būtų išvengta dviprasmiškumo. Todėl rekomenduojama suvirintojų kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimą išduoti bent viena iš šių kalbų: anglų, prancūzų arba vokiečių, derinant su kitomis kalbomis, jei reikia.

Praktinis tikrinimas ir profesinių žinių tikrinimas (žr. A priedą) turi būti žymimas „Priimta“ ar „Netikrinta“.

Kiekvienas kvalifikacijos tikrinimo pagrindinių kintamųjų keitimas, išeinant už leidžiamųjų ribų, reikalauja naujo tikrinimo ir naujo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimo.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

A priedas (informacinis)
Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo pažymėjimas

Žymėjimas (-ni):

SPA nuoroda Eksperto ar ekspertizės įstaigos nuorodinis Nr.

Suvirintojo pavardė:

Identifikavimas:

Identifikavimo metodas:

Gimimo data ir vieta:

Darbdavys:

Kodas/bandymo standartas:

Profesinės žinios: priimta/netikrinta (nereikalingą išbraukti)

Fotografija,
Jei reikalaujama

	Bandomasis pavyzdys	Kvalifikacijos ribos
Suvirinimo procesas (-ai)		
Gaminio tipas (plokštė ar vamzdis)		
Siūlės tipas		
Medžiagos grupė (-ės)		
Suvirinimo medžiagos (žymėjimas)		
Apsauginės dujos		
Pagalbinės priemonės (pvz., padėklo dujos)		
Medžiagos storis (mm)		
Vamzdžio išorinis skersmuo (mm)		
Suvirinimo padėtis		
Siūlės detalės		

Kvalifikacijos bandymo tipas	Atliktas ir priimtas	Nebandytas	Pavardė, data ir parašas
Apžiūrinioji kontrolė			Eksperto pavardė arba
Radiografinis bandymas			ekspertizės įstaiga
Laužimo bandymas			Išdavimo vieta, data ir
Lenkimo bandymas			eksperto arba ekspertizės
Bandinių su įtampa tempimo bandymas			įstaigos parašas
Makroskopinis bandymas			Suvirinimo data:
			Kvalifikacija galioja iki:

Darbdavio/suvirinimo koordinatoriaus kvalifikacijos galiojimo patvirtinimas kitiems 6 mėnesiams (pagal 9.2)

Data	Parašas	Pareigos

Eksperto/ekspertizės įstaigos kvalifikacijos patvirtinimo pratęsimas kitiems 2 metams (pagal 9.3)

Data	Parašas	Pareigos

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

priedas (informacinis)

Ryšys tarp šio Europos standarto ir ES direktyvos 97/23/EC esminių reikalavimų

Šiam Europos standartui parengti CEN gavo Europos Komisijos ir Europos laisvosios prekybos asociacijos (ELPA) įgaliojimus ir rėmėsi Naujojo požiūrio direktyvos 97/23/EC esminiais reikalavimais.

Paskelbus šį standartą oficialiajame Europos Sąjungos žurnale ir nurodžius jo sąsajas su šia direktyva bei priėmus jį kaip nacionalinį standartą bent vienoje valstybėje narėje, šio standarto skyrių, pateiktą ZA.1 lentelėje, atitiktis, laikantis šio standarto taikymo srities ribų, yra vienas iš būdų atitikti specifinius esminius atitinkamos direktyvos ir su ja susijusių ELPA reglamentų reikalavimus.

ZA.1 lentelė. Europos standarto ir direktyvos 97/23/EC atitiktis

Šio Europos standarto skyrius ar/ir poskyris	Direktyvos 97/23/EC esminiai reikalavimai	Komentaras ir/arba pastabos
Visi skyriai	I priedas, 3.1.2	Nuolatinės jungtys

ISPĖJIMAS Kiti reikalavimai ir kitos ES direktyvos gali būti taikomi gaminiui (-iams), patenkančiam (-iems) į šio standarto taikymo sritį.

Suvirinimo personalas. Metalų automatizuoto ir mechanizuoto lydomojo suvirinimo operatorių ir kontaktinio suvirinimo derintojų tikrinimas pagal EN 1418

EN 1418 nustato metalų automatizuoto ir mechanizuoto lydomojo suvirinimo operatorių ir kontaktinio suvirinimo derintojų tikrinimo reikalavimus.

Patvirtinamas tik tas suvirinimo įrangos aptarnavimo personalas/kontaktinio suvirinimo derintojai, kurie atsakingi už suvirinimo parametrų parinkimą ir/arba nustatymą. Asmenims kurie užsiima išimtinai tik programavimu ir programų paleidimu patvirtinimas nereikalaujamas.

Patvirtinimas

Suvirinimo įrangos aptarnavimo personalas/kontaktinio suvirinimo derintojai, turi būti patvirtinti pagal šiuos punktus:

- patvirtinimas remiantis patvirtintą suvirinimo procedūra;
- patvirtinimas remiantis ikigamybiniais bandymais;
- patvirtinimas remiantis iš gamybos paimtų bandinių bandymais;
- patvirtinimas remiantis technologiniais bandymais.

Kiekvieną patvirtinimo metodą galima papildyti tikrinant suvirinimo technologijos žinias. Toks egzaminas rekomenduojamas bet neprivalomas.

Kalibravimas

Gamintojas yra atsakingas už tinkamą kontrolės, matavimo ir bandymo priemonių kalibravimą. Visi įrenginiai, naudojami vertinant suvirintojų konstrukcijų kokybę, turi būti tinkamai kontroliuojami ir kalibruojami nustatytu periodiškumu.

Identifikavimas ir ženklavimo atsekamumas

Jei reikia, identifikavimo ir ženklavimo atsekamumo turi būti laikomasi visos gamybos metu.

Jei reikia, sistemos, pagrįstos dokumentais, užtikrinančios suvirinimo operacijų identifikavimą ir ženklavimo atsekamumą turi apimti:

- gamybos planus;
- maršrutines korteles;
- siūlių išsidėstymo konstrukcijoje protokolus;
- siūlių ženklavimą, įspaudų derinimą, etikečių klijavimą ir kt.;

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

- specialių siūlių atsekamumą (visiškai mechanizuotų ir automatizuotų suvirinimo įrenginių, nurodant suvirintojus ir suvirinimo operatorius)
- suvirintojo kvalifikacijos ir procedūros patvirtinimas;
- neardomųjų bandymų procedūras ir personalo kvalifikaciją;
- suvirinimo medžiagas, pvz., tipus, partijos arba liejimo numerius;
- pagrindinį metalą, pvz., tipą, partiją;
- taisytų vietų išsidėstymą.

Kokybės protokolai

Jei reikia, kokybės protokolai pagal sutarties reikalavimus turi apimti:

- sutarties (projekto) patikros protokolą;
- medžiagų sertifikatus;
- suvirinimo medžiagų sertifikatus;
- suvirinimo procedūros aprašą;
- suvirinimo procedūros patvirtinimo bandymų protokolus;
- suvirintojų ar suvirinimo operatorių kvalifikacijos patvirtinimo pažymėjimus;
- neardomųjų bandymų personalo kvalifikacijos pažymėjimus;
- terminio apdorojimo ir procedūros aprašo protokolus;
- neardomųjų ir ardomybės bandymų procedūras ir protokolus;
- matmenų kontrolės protokolus;

Jei kitaip nenurodyta, kokybės protokolai turi būti saugomi mažiausiai 5 metus.

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

Literatūros sąrašas

1. **LST EN 287-1+AC:2005** 2005.02.11 Suvirintojų kvalifikacijos tikrinimas. Lydomasis suvirinimas. 1 dalis. Plienai
2. **LST EN 288-9:2000** 2000.12.01 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. 9 dalis. Magistralinių vamzdinių sandūrinių jungčių suvirinimas statybos aikštelėse ant žemės ir jūroje. Procedūrų patvirtinimo bandymai
3. **LST EN ISO 15607** Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Bendrosios taisyklės (ISO 15607:2003)
4. **LST EN 1418:1999** 1999.09.01 Suvirinimo personalas. Metalų automatizuoto ir mechanizuoto lydomojo suvirinimo operatorių ir kontaktinio suvirinimo derintojų tikrinimas
5. **LST EN ISO 9692-1** Suvirinimas ir panašūs procesai. Jungčių paruošimo rekomendacijos. 1 dalis. Plienų rankinis lankinis suvirinimas, lankinis suvirinimas lydiniais elektrodu apsauginėse dujose, dujinis suvirinimas, TIG suvirinimas ir pluoštinis suvirinimas (ISO 9692-1:2003)
6. **LST EN ISO 9692-3** Suvirinimas ir panašūs procesai. Jungčių paruošimo rekomendacijos. 3 dalis. Aliuminio ir jo lydinų lankinis suvirinimas lydiniais ir volframo elektrodais inertinėse dujose (ISO 9692-3:2000)
7. **LST EN ISO 9692-3:2003/A1** Suvirinimas ir panašūs procesai. Jungčių paruošimo rekomendacijos. 3 dalis. Aliuminio ir jo lydinų lankinis suvirinimas lydiniais ir volframo elektrodais inertinėse dujose
8. **LST EN ISO 9692-4** Suvirinimas ir panašūs procesai. Jungčių paruošimo rekomendacijos. 4 dalis. Plakiruotieji plienai (ISO 9692-4:2003)
9. **LST EN ISO 15609-1:2004** 2004.12.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 1 dalis. Lankinis suvirinimas (ISO 15609-1:2004)
10. **LST EN ISO 15609-1:2005** 2005.06.28 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 1 dalis. Lankinis suvirinimas (ISO 15609-1:2004)
11. **LST EN ISO 15609-2:2002** 2002.09.01 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 2 dalis. Dujinis suvirinimas (ISO 15609-2:2001)
12. **LST EN ISO 15609-2:2002/A1:2004** 2004.03.29 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 2 dalis. Dujinis suvirinimas (ISO 15609-2:2001)
13. **LST EN ISO 15609-3:2004** 2004.09.24 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 3 dalis. Elektronpluoštinis suvirinimas (ISO 15609-3:2004)
14. **LST EN ISO 15609-4:2004** 2004.09.24 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 4 dalis. Lazerinis suvirinimas (ISO 15609-4:2004)
15. **LST EN ISO 15609-5:2004** 2004.10.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 5 dalis. Kontaktinis suvirinimas (ISO 15609-5:2004)
16. **LST EN ISO 15610:2004** 2004.07.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal išbandytas suvirinimo medžiagas (ISO 15610:2003)
17. **LST EN ISO 15610:2005** 2005.06.28 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal išbandytas suvirinimo medžiagas (ISO 15610:2003)
18. **LST EN ISO 15611:2004** 2004.07.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ankstesnę suvirinimo patirtį (ISO 15611:2003)
19. **LST EN ISO 15611:2005** 2005.06.28 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ankstesnę suvirinimo patirtį (ISO 15611:2003)
20. **LST EN ISO 15612:2004** 2004.08.30 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal priimtą standartinę suvirinimo procedūrą (ISO 15612:2004)

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

21. **LST EN ISO 15612:2005** 2005.06.28 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal priimtą standartinę suvirinimo procedūrą (ISO 15612:2004)
22. **LST EN ISO 15613:2004** 2004.08.30 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ikigamybinį suvirinto sujungimo bandymą (ISO 15613:2004)
23. **LST EN ISO 15613:2004/P:2005** 2005.05.16 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ikigamybinį suvirinto sujungimo bandymą (ISO 15613:2004)
24. **LST EN ISO 15613:2005** 2005.06.28 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ikigamybinį suvirinto sujungimo bandymą (ISO 15613:2004)
25. **LST EN ISO 15614-1: 2004** 2007.08.29 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 1 dalis. Plieno lankinis ir dujinis suvirinimas, nikelio ir nikelio lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-1:2004)
26. **LST EN ISO 15614-1:2004** 2004.08.30 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 1 dalis. Plieno lankinis ir dujinis suvirinimas, nikelio ir nikelio lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-1:2004)
27. **LST EN ISO 15614-1:2004/P:2005** 2005.01.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 1 dalis. Plieno lankinis ir dujinis suvirinimas, nikelio ir nikelio lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-1:2004)
28. **LST EN ISO 15614-10:2005** 2005.05.31 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 10 dalis. Hiperbarinis sausasis suvirinimas (ISO 15614-10:2005)
29. **LST EN ISO 15614-11:2003** 2003.07.02 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 11 dalis. Elektronpluoštis ir lazerinis suvirinimas (ISO 15614-11:2002)
30. **LST EN ISO 15614-12:2004** 2004.10.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 12 dalis. Taškinis, siūlinis ir reljefinis suvirinimas (ISO 15614-12:2004)
31. **LST EN ISO 15614-13:2005** 2005.05.31 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 13 dalis. Kontaktinis sandūrinis varžinis ir aplydomasis suvirinimas (ISO 15614-13:2005)
32. **LST EN ISO 15614-2:2005** 2005.05.31 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 2 dalis. Aliuminio ir aliuminio lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-2:2005)
33. **LST EN ISO 15614-2:2006** 2006.06.09 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 2 dalis. Aliuminio ir aliuminio lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-2:2005)
34. **LST EN ISO 15614-4:2005** 2005.10.31 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 4 dalis. Aliuminio liejinių baigiamasis suvirinimas (ISO 15614-4:2005)
35. **LST EN ISO 15614-4:2005/AC:2007** 2007.12.28 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 4 dalis. Aliuminio liejinių baigiamasis suvirinimas (ISO 15614-4:2005/Cor.1:2007)
36. **LST EN ISO 15614-5:2004** 2004.06.30 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 5 dalis. Titano, cirkonio ir jų lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-5:2004)
37. **LST EN ISO 15614-6:2006** 2006.06.09 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 6 dalis. Vario ir vario lydinų lankinis suvirinimas (ISO 15614-6:2006)
38. **LST EN ISO 15614-7:2007** 2007.10.15 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 7 dalis. Apvirinimas (ISO 15614-7:2007)

4.02	Kokybės kontrolė gamybos metu. Suvirintojo kvalifikacijos tikrinimo praktiniai darbai	IWT
------	---	-----

39. **LST EN ISO 15614-8:2003** 2003.07.02 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 8 dalis. Vamzdžių suvirinimo su vamzdžių plokštėmis jungtys (ISO 15614-8:2002)
40. **LST EN ISO 15614-8:2004** 2004.06.11 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūros bandymas. 8 dalis. Vamzdžių suvirinimo su vamzdžių plokštėmis jungtys (ISO 15614-8:2002)
41. **LST EN ISO 5817:2004** 2004.06.11 Suvirinimas. Plieno, nikelio, titano ir jų lydinų lydomojo suvirinimo (išskyrus pluoštinį suvirinimą) jungtys. Defektų kokybės lygmenys (ISO 5817:2003)
42. **LST EN ISO 5817:2004/AC:2006** 2006.04.28 Suvirinimas. Plieno, nikelio, titano ir jų lydinų lydomojo suvirinimo (išskyrus pluoštinį suvirinimą) jungtys. Defektų kokybės lygmenys (ISO 5817:2003/Cor.1:2006)
43. **LST EN ISO 9606-5:2002** 2002.03.04 Suvirintojų kvalifikacijos tikrinimas. Lydomasis suvirinimas. 5 dalis. Titanas ir titano lydiniai, cirkonis ir cirkonio lydiniai (ISO 9606-5:2000)
44. **LST EN ISO 9606-5:2003** 2003.12.30 Suvirintojų kvalifikacijos tikrinimas. Lydomasis suvirinimas. 5 dalis. Titanas ir titano lydiniai, cirkonis ir cirkonio lydiniai (ISO 9606-5:2000)