

SUVIRINIMAS

ISSN 1648-2611

ŽURNALAS APIE SUVIRINIMO TECHNOLOGIJAS IR MEDŽIAGAS

Nr.2 2001 m.

NERŪDIJANČIO
PLIEO
VAMZDŽIU
SUVIRINIMAS

SUVIRINIMAS
PO FLIUSU

GLOBE
ABRAZYVINIAI
DISKAI

NAUJOJI
ARISTO SISTEMA
(ARISTOMIG,
ARISTOTIG,
ARISTOARC)

3

6

11

13

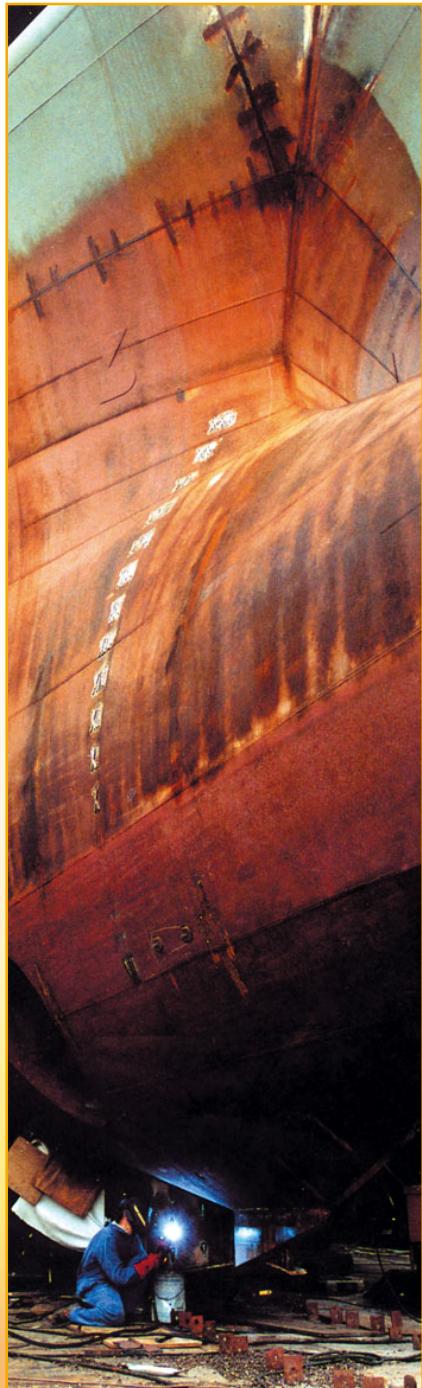


Redakcijos žodis

Išleidę pirmąjį žurnalo "Suvirinimas" numerį, sulaukėme palankios skaitytojų reakcijos bei įrodymo, kad Lietuvos suvirinimo rinkai trūksta tokio pobūdžio leidinio. Tai mus padrašino imtis periodinės šio žurnalo leidybos. Skaitytojų pasiūlymai ir pastabos labai padėjo rengti antrajį žurnalo numerį, kurį stengėmės kuo labiau priartinti prie vartotojų poreikių.

Nuoširdžiai dėkojame ESAB International kompanijai už visokeriopą paramą, be kurios šio žurnalo idėja nebūtų igyvendinta, taip pat Suvirinimo ir medžiagotyros problemų instituto mokslininkams bei Lietuvos suvirintojų draugijos nariams už terminologijos patikslinimą ir straipsnių techninių redagavimą.

Rengiant kitus žurnalo numerius, kviečiame bendradarbiauti firmas, užsiimančias suvirinimo įrangos ir medžiagų gamybą bei prekybą, ir su teikti savo bei potencialiems klientams kuo daugiau informacijos apie pažangiausias suvirinimo technologijas, naujausią rinkoje pasirodančią įrangą ir medžiagas. Mokslo ir mokymo įstaigų darbuotojus kviečiame rašyti apie mokslinių tyrimų rezultatus, pateikti savo rekomendacijas ir kitą suvirintojams svarbią informaciją, o firmas ir asmenis, praktikoje susiduriančius su aktualiomis suvirinimo problemomis, kviečiame pasidalinti savo praktine patirtimi.
Laukiame Jūsų atsiliepimų, pastabų, pasiūlymų ir tikimės malonaus bendradarbiavimo.



UŽSAKYMO FORMA

- Prašau mane užregistruoti nemokamu žurnalo "Suvirinimas" prenumeratoriumi
 Prašau atsiųsti man daugiau informacijos apie _____

Vardas, pavardė (didžiosiomis raidėmis)

Pareigos _____ Firmos pavadinimas _____
Adresas _____
Telefonai _____

Užsakymo formą prašome atsiųsti redakcijos adresu paštu, faksu arba el. paštu.

KOKYBİŞKAS NERŪDIJANČIO PLIENO VAMZDŽIŲ SUVIRINIMAS – PERDIRBAMOSIOS PRAMONĖS GARANTAS

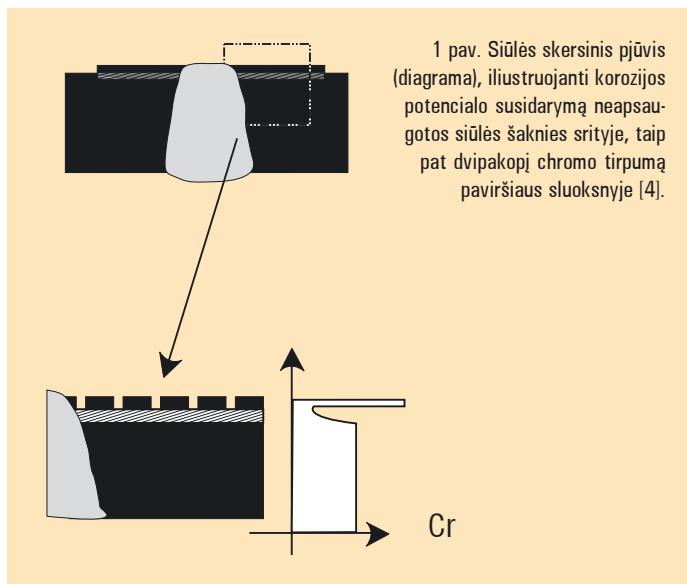
NILS ERIK ANDERSEN, M.SC., ESAB DANIA



Perdirbamajai pramonei priklauso alaus daryklos, pieno, farmacijos bei chemijos pramonės įmonės. Tai nemaža pramonės dalis, naudojanti suvrintus nerūdijančio plieno vamzdžius.

Vamzdynams keliami reikalavimai gali kisti, atsižvelgiant į jų panaudojimo sritį, tačiau griežti higienos ir vamzdynų, naudojančių daugiau ar mažiau agresyvias medžiagas, vientisuomo reikalavimai visada yra vienodi, todėl labai svarbu užtikrinti suvirinimo kokybę. Vamzdynai turi užtikrinti gamybos produktyvumą, išbaigtumą ir atsparumą korozijai, derinant su procesų patikimumu ir jų reguliavimo galimybe eksplotacijos metu. Šiame straipsnyje apibūdinami šiuos tikslus padedantys igyvendinti būdai ir procesai bei trumpai aptariami ir pristatomi pažangiausi įrenginiai.

9-ojo dešimtmečio pradžioje, remiantis korozinio suirimo patirtimi, buvo aiškiai nustatyta, kad oksido susidarymas nerūdijančio plieno vamzdžių viduje ant siūlės ir šalia jos gali būti žalingas netgi tuo atveju, jei sistema skirta tik geriamam vandeniu tiekti! Tai paskatino tyrimus daugelyje šalių. Didžiojoje Britanijoje buvo sukurtas standartas su rekomendacijomis apie apsauginių prapūtimo dujų efektyvų panaudojimą [8], sudaryta etaloninių spalvų skalė, parodanti apsauginių prapūtimo dujų efektyvumą [2], atliktas įvairių tipų apsauginių dujų įvairovioms vamzdžių konfigūracijoms apsaugos efektyvumo tyrimas [3], sukurti padékliniai reikmenys ir deguonies lygmens nustatymo detektoriai [5, 7, 9] bei atlikta daug kitų tyrimų. Nėra jokios abejonių, kad ši problema yra išsamiai aprašyta, todėl galima rasti tinkamus sprendimus jai įveikti. Pateikiami įvairūs pasiūlymai, kaip supaprastinti korozijos praktinę prevenciją. Rekomenduojami oro ertmų apsauginiai prapūtimo debitai išdėstyti eilės tvarka, atsižvelgiant į rekomenduojamų naudoti padéklinių reikmenų specifiką, ir suderinti su patikrinta apsauginio prapūtimo trukme ir tūriu. Dar kiti siūlo prieš pradedant suvirinimą nustatyti O₂ kiekį šaknies srities paviršiuje, sukurti specifinę, tiesiogiai su darbu susijusią tvarką, derinančią apsauginių dujų tiekimo



1 pav. Siūlės skersinis pjūvis (diagrama), iliustruojanti korozijos potencialo susidarymą neapsaugotos siūlės šaknies srityje, taip pat dvipakopį chromo tirpumą paviršiaus sluoksnyje [4].

bei suvirinimo procedūras ir sumažinančią poreikį apsauginių duju kiekiui, siūloma sieti praktinių rezultatų su etalonine spalvų skale, siekiant netiesiogiai nustatyti reikiama O_2 lygi. Kai kurie danų rangovai laiko pastarajį būdą labai praktišką. Jie pastebėjo, kad rangos sutartyse etaloninės spalvų skalės yra naudojamos kaip priemonę, padedant nustatyti, koks O_2 lygis buvo pasiektas prieš suvirinimą, suvirinimo metu arba po jo. Remdamasis tuo, straipsnio autorius detaliau nagrinėja šį sprendimą.

Korozijos problemos suvokimas

Neapsaugotas nerūdijančio plieno paviršius, kaitinamas 200-700°C temperatūroje, ore oksiduoja. Tokiu atveju norimas ir labai plonas pasyvus paviršiaus sluoksnis pavirsta ypač plona chromo oksido plėvelė, kuri turi atspalvį. Po šia plėvelė, sumažėjus chromo kiekiui, susidaro potencialios sąlygos taškinei korozijai (pitingui) plisti.

Jei, esant pakankamai aukštai temperatūrai, pakanka deguonies, ši spalvota chromo oksido plėvelė (Cr_2O_3) dėl laukaus chromo junginio (CrO_3) susiformavimo gali pasidaryti nestabili, prisodrindama geležį ir sudarydama sąlygas koroziniam poveikiui. Šis procesas pavaizduotas 1 pav. Jei paviršiaus sluoksnį veikia chloridai, gaunamas tipinis pittingo atvejis.

Temperatūros intervalai, kai gaunami šie nepageidautiniai poveikiai, paprastai yra prie suvirintos siūlės. Šių nepageidaujamų poveikio sričių plotis ir ilgis priklauso nuo medžiagos storio ir naudojamo suvirinimo būdo, įvedamosios šilumos, dujinės apsaugos ir t.t.

Perdirbamosios pramonės vamzdynų tipiniai techniniai reikalavimai ir konstrukciniai sprendimai

Perdirbamoji pramonė yra sritis, kuriai keliami griežti reikalavimai. Svarbiausia kiekviename projektavimo ir gamybos etape griežtai laikytis kokybės normų. Tam didelę įtaką daro daibartinė praktika, galiojanti JAV, kur labai aktyvi federalinė FDA (maisto ir vaistų valdyba). Akivaizdu, kad būtina sąlyga geriemis produktams pagaminti, nesvarbu kam - alui, sultims, vaisvandeniams, alkoholiniams gėrimams, yra griežtos higienos normos. Gamybos našumo reikalavimai sąlygoja į gamybos procesą integruotų vamzdžių ir indų valymo sistemos sukurimą. Taigi dalis bendros vamzdžių sistemos tarnauja produkcijai, o dalis - valymui. Prieš valymą produkcijos vamzdžių sistema yra ištuštinama. Po to šios dvi vamzdžių sistemos per-

hermetiškus vožtuvus yra sujungiamos. Tokios sistemos taiykas paaiškina, kodėl keliami tokie aukšti suvirinimo kokybės ir korozinio atsparumo reikalavimai.

Kokybės užtikrinimas

Asmenims, atliekantiems rankinį arba mechanizuotą TIG suvirinimą, keliami keli pagrindiniai reikalavimai. Visų pirmieji asmenys turi būti gerai parengti ir turėti vardinius atestatus, kuriuose detaliai būtų nurodyta kvalifikacija.

Kai kuriose srityse laikomasi požiūrio, kad kiekvienas suvirintojas turi turėti tipiniams sujungimams parengtus savo kokybės pavyzdžius.

Kokybės pavyzdys – tai konkretių būdu suvirintas, paženklintas ir turintis dokumentus pavyzdys. Vadovaujantis atspalviu ant vidinio paviršiaus įvertinimu pagal etaloninę spalvų skale, suvirintas pavyzdys yra perpjautamas per pusę, viena jo pusė yra laikoma pas statybos darbų vykdymą, o kita lieka suvirintojui. 3 pav. pateikta įprastinių duju 90/10 N_2/H_2 (Formiergas), naudojamų apsauginiam prapūtimui, apsaugos efektyvumo vertinimo skalė. Toks sprendimas duoda argumentuotą pagrindą dėl kokybės kylančioms diskusijoms tarp rangovo, jo suvirintojų ir gamyklos vadovų. Yra ir kiti kokybės vertinimo metodai, ypač jei naudojamas mechanizuotas/orbitinis TIG suvirinimo būdas. Šiuo atveju procedūros kontrolė atliekama davikliais registruojant srovės stiprumą, įtampą ir suvirinimo greitį. Taip pat registruojamas ir O_2 lygis suvirinimo pradžioje (žr. 4, 5 ir 6 pav.).

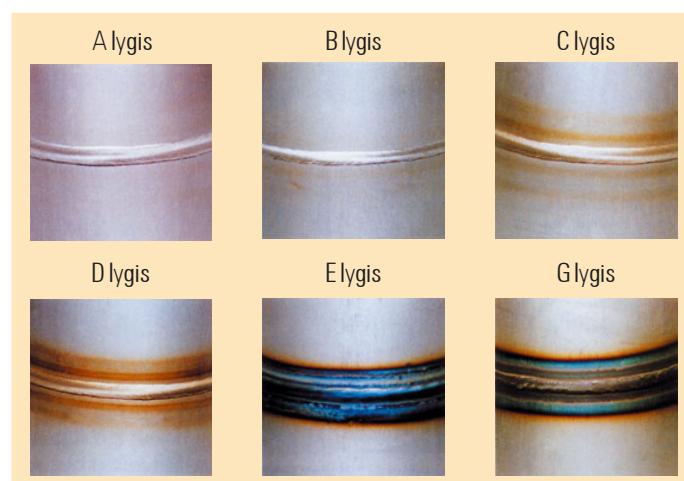
Kaip jau buvo pažymėta, lemiamą įtaką rezultatui turi apsauginės prapūtimo dujos, ar tai būtų argonas, ar plačiau naudojamos ir pigesnės Formiergas apsauginės dujos.

Kokybei užtikrinti naudojami įvairūs būdai. Tai gali būti ir savos gamybos primityvūs barjerai, ir putų plastiko užtvartos, statomos atitinkamu atstumu nuo suvirinimo šilumos šaltinio, kad suformuotų apsauginių duju uždarą ertmę. 6 ir 7 pav. pavaizduoti kiti sudėtingesni sprendimai, kuriuos galima naudoti pakartotinai. Šių padėklinių reikmenų gamintojai ir tiekėjai gali pasiūlyti sprendimus įvairiems skirtiniams atvejams ir konfigūracijoms.

Ateities perspektyva

Mechanizuotas/orbitinis suvirinimas pradedamas vis dažniau naudoti. Jo poreikis auga.

Tą patį galima pasakyti ir apie pagrindinių parametrų



3 pav. Naudojantis etaloninių spalvų skale, galima nustatyti priimtiną nerūdijančio plieno vamzdžių siūlį, suvirintą TIG būdu, ir priesiūlės sričių atspalvį nuo šiluminio poveikio. Tai leidžia vizualiai įvertinti siūlę bei atliskti jos videoendoskopiją.

Pavyzdžiai iš FORCE instituto.



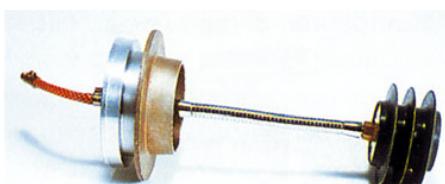
4 pav. Modernus orbitinio suvirinimo įrenginys, kuriamė programuojama iki 100 sektorių, dviem suvirinimo galutėmis galima suvirinti 17-90 mm skersmens vamzdžius.



5 pav. QAS 400 aparatas su asmeniniu kompiuteriu, skirtas mechanizuotam/orbitiniui TIG suvirinimui. Jame yra specialūs apsauginiai davikliai (su skaitmeniniu ir analoginiu jėjimu), kontroluojantys ir registruojantys iki 5 parametry. Pavyzdis iš A/S ESAB/HKS Prozesstechnik GmbH.



6 pav. Aparatas deguonies koncentracijos indikacijai. Veikia keraminio daviklio pagrindu, diapazonas 1-5 000 ppm O₂ argono dujose ir 10-500 ppm 90/10 N₂/H₂ dujose. Pavyzdis iš PBI Dan-sensor.



7 pav. Nuimamas ir pakartotinai naudojamas apsauginių dujų padavimo įrankis, naudojamas privirinant alkūnes prie tiesių vamzdžių. Pavyzdį pateikė Walter Schnorrer iš Welding Equipment.

kontrolę bei jų fiksavimą dokumentuose.

O₂ daviklių panaudojimas cechuose ir statybos aikštélėse laikomas sudétinga ir varginančia problema.

Ateityje O₂ davikliai turbūt plačiausiai bus naudojami tose srityse, kur orbitinis suvirinimas, jo kontrolė ir dokumentavimas bus taikomi plačiai ir profesionaliai. Jei tokio tipo investicijos bus daromos, projektavimo skyrių specialistai bei darbininkai cechuose turi plačiau ir efektyviau bendrauti ir bendradarbiauti, kad užtikrintų standartizavimą ir moduliavimą.

Spalvų skalių taikymas kartu su standartine endoskopija, o ten, kur reikia, ir videoendoskopija, yra svarbių kokybés aspektų kontrolės praktinis sprendimas. Jis vienodai tinkta ir rankiniams, ir mechanizuotam TIG suvirinimui tais atvejais, kai kokybei užtikrinti lemiamą reikšmę turi apsauga nuo korozijos ir kai ne numatyta visų parametrų išsami kontrole.

Literatūra

1. Beskyttelsesdækning og korrosionsbestandighed eller svejsning af rustfrie stålrr, J.Vagn Hansen, Ernst Maahn, Palle Aastrup and Per Faxæ Larse. ISBN 87-88284-093. Korrosionscentralen ATV, Copenhagen, Denmark, 1979.
2. Reference Colour Charts for purity of purging gas in stainless steel tubes. J.Vagn Hansen, FORCE Institute, Division for Materials and Maintenance, Copenhagen, Denmark, 1994. ISBN no. 87-7784-076-3.
3. Root Backing and Purging, publication no. 7, June 1994, Herbert Geipl, Linde Technische Gase, Höllriegelskrenth, Germany.
4. Korrosionsskader i rustfrit stål, J.Vagn Hansen, Svejsning 4/96 23. årgang, p.p. 20-24.
5. Skyling af rør med baggas, Report 92.65 Palle Aastrup, Force Institute, Copenhagen, Denmark.,
6. Rustfri rør i procesindustrien kræver kontrol og svejseteknologi, Nils Erik Andersen, SVEJS 3/96 ISSN 0907-5631, p.6.
7. Schweißen ohne Oxidationsicher durch Sauer-stoffgehaltmessung, H.Jensen, Der Praktiker 5-96, p.p. 196-198.
8. Stainless pipe welding – optimum purging for economy with efficiency. Poul Anderson and Richard Wiktorowicz, TWI Bulletin, Sept. / Oct. 1996, p.p. 95-97.
9. Baggasverktøj, Walter Schnorrer Welding Equipment, brochures and personal communications.

Apie autorių

Nils Erik Andersen Danijos technikos universitete Kopenhagoje įgijo pramonės inžinerijos, suvirinimo ir metalurgijos specialybę. Suvirinimo srityje jis aktyviai dirba daugiau nei 30 metų. Įvairiuose žurnaluose yra paskelbęs mokslinių straipsnių apie atviroje jūroje esančias suvirintas konstrukcijas, padéklių sistemas ir sulydomų antgalių pritaikymą. ESAB firmoje jis dirba jau 30 metų. Dabar yra ESAB technikos direktorius Danijoje.

SUVIRINIMAS PO FLIUSU

Vienas iš populiausių automatinio suvirinimo būdų yra suvirinimas po fliusu. Suvirinti po fliusu galima įvairius metalus ir jų lydinėmis ir sandūrinėmis siūlėmis.

Šis suvirinimo būdas naudojamas laivų, slėgiinių indų, tiltų, vandens tiekimo vamzdžių, plonasienių metalo lakštų ir kitų konstrukcijų elementams suvirinti. Be to, šis būdas tai-komas detalėms ir konstrukcijos elementams apvirinti tos pačios sudėties metalu, padengiant nerūdijančio metalo sluoksniu, arba kai reikia atlikti kietinamajį apvirinimą ir kt.

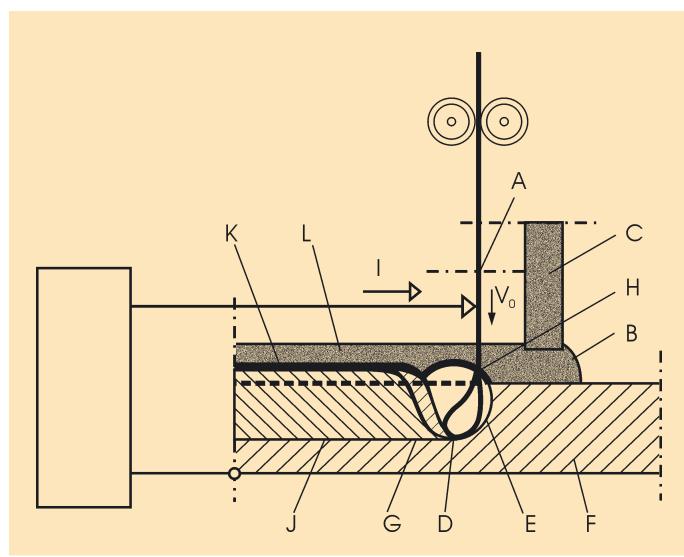
Suvirinimas po fliusu paprastai atliekamas ceche, bet ne statybos aikštélėje. Dirbant statybos aikštélėje ant suvirinamų paviršių arba ant fliuso patekusi drėgmė gali siūlés metale suformuoti poras. Jeigu ši suvirinimo būdą reikia nau-doti lauko sąlygomis, turi būti imamas papildomų apsaugos priemonių - virš darbo vietas reikia sumontuoti laikinai sto-gą.

Suvirinimą po fliusu ypač tikslinga naudoti, kai siūlė turi būti užpildyta mažiausiu éjimų skaičiumi. Jei suvirinami nes-tori paprasto anglinio konstrukcinio plieno elementai ir jie gali būti vartomi, tuomet pageidautina virinti iš abiejų pusių. Jei suvirinami legiruoto plieno elementai, siūlė paprastai vi-rinama keliais éjimais. Naudojant automatinį suvirinimą po fliusu pasiekiamama aukštesnė suvirinimo kokybė.

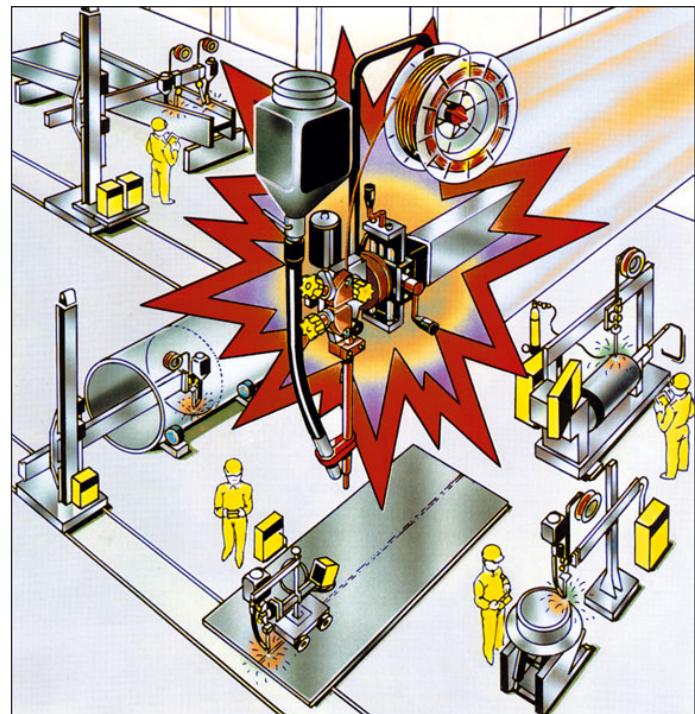
Suvirinimo po fliusu principai

1 paveiksle schematiškai parodytas suvirinimo po fliusu principas. Suvirinimui naudojama pridėtiné viela (A), smul-kus fliusas (B), tiekiamas iš konteinerio (C) per vamzdži. Pri-dėtinės vielos varža turi būti mažesnė, kad būtų galima virinti didelėmis srovėmis. Suvirinimo srovė (I) yra paduodama į elektrodą per kontaktus, kurie yra labai arti suvirinimo lanko, ir tiesiog virš jo (H). Lankas išdegina skylę (E), kuri, išsky-rus patį lanką (D), yra pripildoma duju ir metalo garu. Skylės dydis lanko priekyje priklauso nuo neišsilydžiusio bazinio me-talo (F), o už lanko – nuo išsilydžiusio metalo. Skylės viršu formuoja išsilydës fliusas (H). Sukietėjës metalas (J) ir fliusas (K) plonu sluoksniu dengia siūlę. Fliusą vėliau reikës pa-šalinti. Ne visas fliusas yra sunaudojamas - likës susiurbia-mas atgal į fliuso talpą ir yra vël naudojamas.

Be to, fliusas koncentruoja išsiskyrusią šilumą lanko srity-je, taigi sumažina šilumos nuostolius, todël pačiam suvirini-



1 pav. Maitinimo šaltinis.



2 pav. A2S Mini Master.

mo procesui lieka daugiau energijos, nei virinant atviru lanku. Esant didesnei šilumos koncentracijai, padidëja suvirinimo greitis. Buvo nustatyta, jog suvirinimo po fliusu naudigumo koeficientas yra didesnis nei 60%, o rankinio suviri-nimo - tik apie 25%.

Suvirinimas po fliusu gali būti atliekamas naudojant nuolatinę arba kintamają srovę, nors pirmoji yra dažniau naudojama.

ESAB firma siûlo daug automatinio suvirinimo aparatu, skirtų suvirinti po fliusu. Viena iš populiausių yra A2 aparatu sistema (2 pav.).

A2 WELDTRAC ir A2 MULTITRAC

Šie aparatai yra kompaktiški, optimalaus dizaino, trans-portabilüs ir lengvai pritaikomi įvairiems dirbiniams suviriinti (3 pav.).

Mechaniné aparatu dalis yra visiškai patikima net ir pačiomis sunkiausiomis darbo sąlygomis.

A2 WELDTRAC ir A2 MULTITRAC yra skirti naudoti kartu su LAF maitinimo šaltiniu.

Aparatus galima nau-doti suviriinant po fliusu (SAW) arba apsauginése dujose (MIG/MAG).

Norint padidinti darbo našumą 30-40%, galima virinti naudojant dvi pri-détines vielas.

I A2 sistemą įeina "A2 A6 Process Controller" - elektroninis skaitmeninis valdymo prietaisas, todël galima programuoti ir valdyti visus suviriinimo parametrus. Programos korekcija gali būti atliekama nenutraukiant suviriinimo proceso.

Parengë Aušra Klimavičienė,
UAB "Serpantinas"



3 pav. A2 Multitrac.

SUVIRINIMAS ATLIEKANT REMONTO IR TECHNINĖS PRIEŽIŪROS DARBUS

Kiekvieną dieną visame pasaulyje suvirintojai susiduria su sutrumpinimu "OK", kuris yra suvirinimo medžiagų pavadinime. OK – tai ESAB AB įkūrėjo Oscaro Kjellbergo inicijalai. Jis pirmasis išrado naują suvirinimo būdą, po to – ir glaistytą elektrodą. Nuo šių išradimų ir prasidėjo ESAB firmos istorija.

Oscaras Kjellbergas įgijo inžinerinį išsilavinimą ir keletą metų dirbo įvairiuose švedų garlaiviuose. XIX a. dešimtojo dešimtmečio pabaigoje jis susidūrė su problema, kuri tuo metu buvo neišsprendžiamai: garo katilų kniedytos jungtys dažnai praleisdavo garus. Buvo bandoma remontuoti nesandarias jungtis naudojant specialias vinis, kurios buvo gaminamos nedidelio pleišto formos ir presuojamos jungtyse. Tuo laiku jau buvo naudojamas elektrolankinis suvirinimo būdas. Tačiau Oscaras Kjellbergas matė, kad tuo metu žinomų suvirinimo būdų negalima patikimai naudoti dėl atsirandančių įtrūkimų ir porų. Jis suprato, kad suvirinimą galima patobulinti. Patiekta pasiūlymą palaikė stambiausios laivų statyklos. Oscaras Kjellbergas įkūrė nedidelį eksperimentinį cechą Geteborgo uoste. O. Kjellbergo pasiūlytas metodas greitai sulaukė didelio Geteborgo laivų statyklių susidomėjimo. Buvo akiavizdu, jog šis būdas gali duoti didelę naudą statant ir remontojant laivus. Nuo to laiko Oscaro Kjellbergo remonto būdas buvo patobulintas ir pritaikytas kitose srityse.

Šiuo metu ESAB gali pasiūlyti patikimas, laiko išbandytas suvirinimo medžiagos daugeliui konstrukcijų remontuoti ir ju techninei priežiūrai.

Šioje straipsnių serijoje pateikiama informacija apie ESAB firmos suvirinimo medžiagas, skirtas paprastam remontui ir elementų atstatymui, o taip pat pateikiami jų panaudojimo pavyzdžiai.

Drožimas - pjovimas - skylių pralydymas

OK 21.03 – tai elektrodas, skirtas specialiai drožimui, pjovimui ir skylių pralydymui gaminiuose iš plieno, manganinio plieno, ketaus ir visų kitų metalų, išskyrus gryną varį.

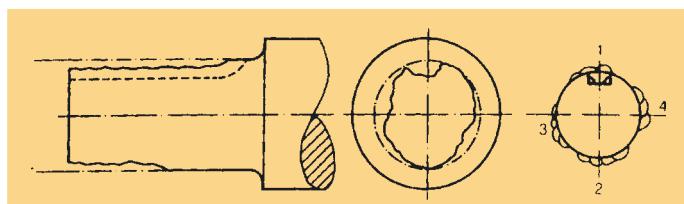
Elektrodo glaistas sukuria specialią duju srove, kuri išpučia išlydytą metalą.

Naudojant standartinę suvirinimo įrangą, neberekiai suspausto oro, duju arba specialaus elektrodo laikiklio. Grioveliai gaunami lygūs ir švelnūs, todėl tolesnius suvirinimo darbus galima atliliki be papildomo išankstinio paviršiaus paruošimo. Nedideli paruošiamieji šlifavimo darbai reikalingi tik virinant gaminius iš nerūdijančio ar manganinio plieno.

Pastaba: Šie elektrodai neskirti suvirinimui arba aplydymui. Gaminami 3,25; 4,0 ir 5,0 mm skersmens elektrodai.

Panaudojimas

Elektrodai OK 21.03 naudojami drožimui lauko sąlygomis tais atvejais, kai šiemis tikslams yra netikslinga naudoti nely-



1 pav. Susidėvėjusio veleno iš mažai legiruoto plieno apvirinimas.

džiuosius anglinius elektrodus.

Šie elektrodai idealiai tinka detalių iš ketaus paruošimui, remontui ir atnaujinimui, nes išdegina grafitą ir kitus paviršiaus nešvarumus ir sumažina galimybę įtrūkimams ir poroms susiformuoti.

Dar viena šio elektrodo panaudojimo sritis – manganinio plieno drožimas.

Ketaus suvirinimas

Ketus - geležies, anglies ir kai kurių priemaišų lydinys, kuriame daugiau kaip 2,14% anglies.

Ketus pasižymi mažu plastiškumu ir dideliu trapumu. Savybėms pagerinti ketus dažnai legiruojamas arba termiškai apdorojamas.

Liejinių gamyboje naudojamos kelios ketaus rūšys:

- ◆ pilkasis ketus;
- ◆ stiprusis ketus;
- ◆ kalusis ketus;
- ◆ ketus su vermiculiariniu grafitu;
- ◆ baltasis ketus.

Didelis anglies kiekis turi didelę įtaką ketaus suvirinimo galimybėms. Dėl plataus ketaus savybių diapazono jo suvirinimo galimybės taip pat labai įvairios. Kai kurios ketaus rūšys yra suvirinamos, o kai kurios – nesvirinama. Visas išvardytas ketaus rūšis galima sėkmingai virinti, išskyrus baltajį ketų - dėl ypatingo jo trapumo.

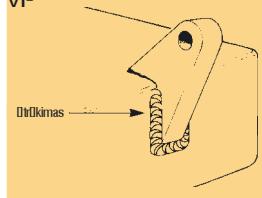
MEDŽIAGOS, NAUDOJAMOS KETAUS SUVIRINIMUI		
Tipas	Elektrodai	Viela
Grynas nikelis	OK 92.18	
Nikelis ir geležis	OK 92.58	
Nikelis ir geležis	OK 92.60	OK Tubrodur 15.66
Nikelis ir varis	OK 92.78	
Anglinis plienas	OK 91.58	

Medžiagos, pagamintos gryno nikelio pagrindu

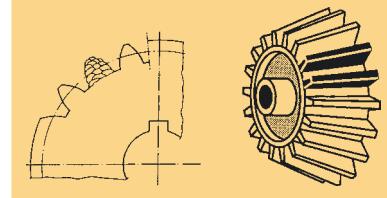
Visada ketus virinamas naudojant elektrodus, pagamintus nikelio pagrindu. Nikelis absorbuoja anglį nepakeisdamas savo savybių. Nikelio ir ketaus šiluminio plėtimosi koeficientai yra beveik vienodi. Nikelis yra plastiškesnis už kitas pridėtinės medžiagas, skirtas ketui suvirinti. Be to, jis lengvai apdirbamas pjovimo būdu. Nikelis naudojamas užpildyti ertmes ir bendriesiems remonto darbams, kai būtinas ~ 150 HB tvirtumas. Šios rūšies suvirinimo medžiagos nerekomenduojamos ketaus, turinčio daug sieros ir fosforo, suvirinimui.

Medžiagos, pagamintos nikelio ir geležies lydinio pagrindu

Norint pasiekti didesnį suvirintosios jungties stiprumą, suvi-



2 pav. Lūžusios plieninės atramos remontas.



3 pav. Lūžusių dantračio dantukų restauracija.

rinant ketų arba ketų sujungiant su plienu, naudojami elektrodai, pagaminti nikelio ir geležies lydinio pagrindu. Dėl geležies privirinamas metalas tampa daug stipresnis, nei suformuotas vien gryno nikelio pagrindu, ir taip pat lengvai apdirbamas.

Šios rūšies elektrodai yra mažiau jautrūs sierai ir fosforui, negu elektrodai, pagaminti gryno nikelio pagrindu.

Medžiagos, pagamintos nikelio ir vario lydinio pagrindu

Jeigu reikia gauti privirinamo metalo spalvą, atitinkančią bazinės medžiagos spalvą, naudojami elektrodai, kurie pagaminti nikelio ir vario lydinio pagrindu. Šis metalas yra lengvai apdirbamas.

Medžiagos, pagamintos nelegiruoto plieno pagrindu

Šie elektrodai naudojami, kai atliekami darbai nereikalauja ypatingos kokybės arba kai néra būtinės tolesnis privirinimo metalo apdirbimas.

Sunkiai suvirinamo plieno suvirinimas

Yra daug sunkiai suvirinamo plieno rūsių. Joms priskiriamai:

- ◆ anglinis plienas;
- ◆ padidinto stiprumo plienas;
- ◆ irankinis plienas;
- ◆ spyruoklinis plienas;
- ◆ atsparus šilumai plienas;
- ◆ atsparus dilimui plienas;
- ◆ nežinomas cheminės sudėties plienas.

Nežinomas cheminės sudėties plienas suvirinamas taip, kaip plienas su ribotomis suvirinimo galimybėmis.

Iš esmės, visus šiuos plienus galima suvirinti atitinkamais medžiagomis, į kurių sudėtį jeina geležis, prieš tai iš anksto pašildžius, o po suvirinimo taip pat šildant, kad būtų išvengta plyšių terminio poveikio zonoje.

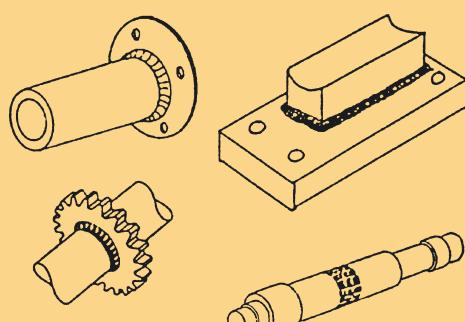
Tačiau dažnai remontuojant néra salygu nei išankstiniams pašildymui, nei temperatūros palaikymui po suvirinimo. Todėl tokiais atvejais vienas iš geriausių būdų yra suvirinimas naudojant medžiagas, pagamintas austenitinių nerūdijančių plienų arba nikelio lydinių pagrindu. Plyšių atsiradimo rizika naudojant šias medžiagas sumažėja dėl didesnio vandenilio garavimo ir didesnio siūlės plastiškumo.

DAUGIAUSIA NAUDOJAMOS MEDŽIAGOS

Sudėtis	Elektrodai	Vielos
29Cr9Ni	OK 68.81, OK 68.82	OK Autrod 16.75
18Cr9Ni6Mn	OK 67.42, OK 67.45, OK 67.52	OK Tubrodur 14.71, OK Autrod 16.95
Nikelio pagrindu	OK 92.26	OK Autrod 19.85

OK 68.81/ OK 68.82 / OK Autrod 16.75

Šios suvirinimo medžiagos labai gerai susilydo su baziniu metalu ir yra naudojamos, kai suvirintas gaminys turi būti



4 pav. Mašinų detalių remontas.

ypač stiprus. Ferito kiekis nesumaišytame aplydomame metale dažnai yra > 40%, todėl, esant aukštesnei temperatūrai, metalas gali pasidaryti trapus.

Šias medžiagas tikslingiausia naudoti suvirinant gaminius, kurių cheminė sudėtis néra žinoma.

OK 67.42 / OK 67.45 / OK 67.52 /

OK Tubrodur 14.71 / OK Autrod 16.95

Naudojant šias medžiagas privirinto metalo sluoksnyje gaunama austenitinė struktūra. Prilydytas metalas nelabai tvirtas, bet ypač atsparus kristalinicių plyšių susidarymui. Šis palyginti minkštasis privirinamo metalo sluoksnis sumažina vidinius įtempimus priesiūlės zonos martensito struktūroje, todėl mažėja ištrūkimų atsiradimo rizika. Toks privirinamas metalas gali būti naudojamas tik tada, kai yra leistinas mažesnis konstrukcijos stiprumas.

OK 92.26 / OK Autrod 19.85

Šios medžiagos naudotinos, kai reikalingi ypač tvirti sujungmai esant temperatūrai, aukštesnei negu 200° C . Pavyzdžiu, kai reikia karščiu atsparų Cr-Mo plieną suvirinti su nerūdijančiu plienu. Šios medžiagos néra trapios ir sumažina vidinius įtempimus suvirinamoje jungtyje, susidarančius dėl lanko šiluminio poveikio ir metalo šiluminio plėtimosi bei fazinių virsmų. Be to, šio tipo suvirinimo medžiagos labai tinka suvirinti storus (> 25mm) gaminius, t.y. daugiasluoksniam suvirinimui.

Įvairiarūšių metalų suvirinimas

Nerūdijančio plieno suvirinimas su nelegiruotu ar mažai legiruotu plienu

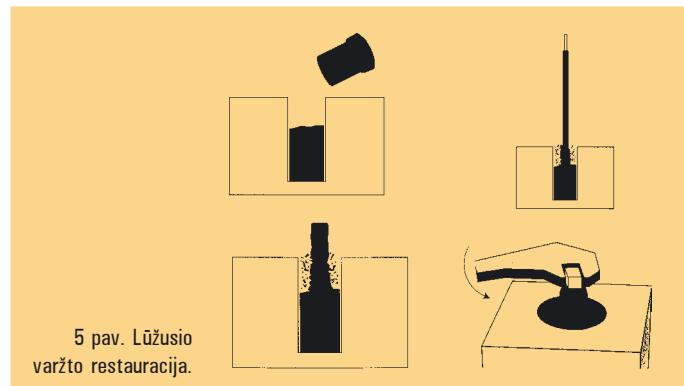
Kalbant apie įvairiarūšių metalų suvirinimą, nerūdijančio plieno suvirinimas su angliniu ar mažai legiruotu plienu yra labiausiai paplitęs ir svarbus. Tipišku tokio suvirinimo pavyzdžiu yra anglinio arba mažai legiruoto plieno suvirinimas su austenitiniu plienu remontuojant mašinų ar mechanizmų detales (tokio sujungimo struktūra dažnai būna feritinė-austenitinė).

Nerūdijančio plieno suvirinimas su angliniu ar mažai legiruotu plienu paprastai atliekamas naudojant medžiagas, pagamintas gausiai legiruoto plieno pagrindu, t.y. naudojant medžiagas su didesniu legiruojančiu elementų kiekiu, negu jų yra bazinėje medžiagoje.

Tokiu atveju gali būti naudojami 2 skirtinių būdai. Suvirinimo griovelį galima visiškai užvirinti gausiai legiruotu nerūdijančio plieno ar nikelio pagrindu pagamintu elektrodu arba ant suvirinamos detalės iš nelegiruoto ar mažai legiruoto plieno briaunos galima prilydyti tarpinį sluoksnį iš gausiai legiruoto nerūdijančio plieno, po to likusių ertmę užpildyti, panaudojant nerūdijančio plieno elektrodą, pagal cheminę sudėtį artimą bazinei medžiagai.

Suvirinama paprastai be išankstinių pašildymo, atsižvelgiant į rekomendacijas, kurios teikiamas konkrečių plienų suvirinimo atvejais.

Tęsinys kituose žurnalo numeriuose



5 pav. Lūžusio varžto restauracija.

ESAB SUVIRINIMO CENTRAS GETEBORGE LAUKIA LANKYTOJU



ESAB Suvirinimo procesų centre sudaryta galimybė realioje suvirinimo aplinkoje išbandyti įrangą ir tobulinti suvirinimo procesus. Išbandyti ESAB įrangos į Geteborgą atvyksta klientai iš viso pasaulio. ESAB gali pasiūlyti kliento poreikiams pritaikytas sistemas, kuriose įranga ir medžiagos išbandomos pagal individualius pageidavimus.

“Mūsų klientai gali atsivežti savo medžiagas, suvirinamus dirbinius, mes galime kartu testuoti, kad surastume tinkamiausius procesus. Taip pat galime mokyti personalą naujos suvirinimo technikos,” - teigia Bengt-Arne Nordh, Suvirinimo centro vadovas.

Visapusiskas suvirinimo centras

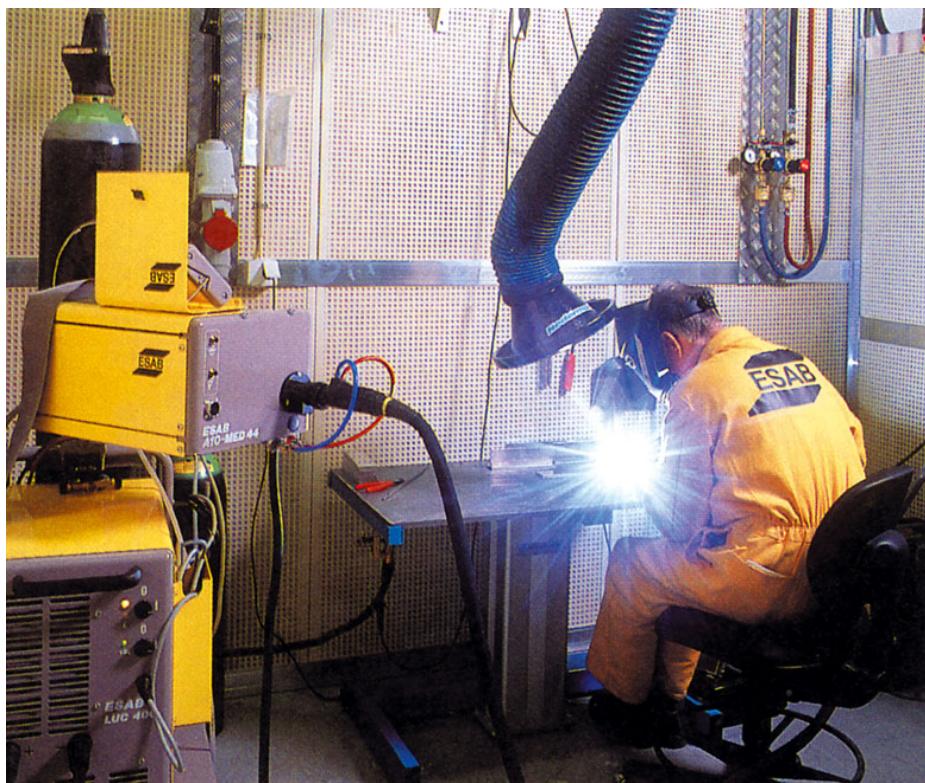
ESAB Suvirinimo procesų centras įsikūręs Geteborge, šalia ESAB centrinės būstinės, todėl galima naudotis gamyklos laboratorijų ištekliais, rentgeno spinduliu testavimo įrangą.

Įkurti keturi demonstravimo skyriai skirtiniems suvirinimo procesams. Taip pat yra keturios darbo vietas, kur galima suvirinti didelius objektus pramoninę aplinką imituojančiomis sąlygomis. Taikomi MIG/MAG, TIG, MMA, SAW suvirinimo būdai, naudojamos ESAB medžiagos. Centre yra keletas labai specializuotų suvirinimo

stočių su MKR-300. Tai 4,5 m aukščio stulpas su 4 m ilgio strėle, ant kurios yra galvutė suvirinimui po fliusu, galinti virinti paprasta ir juostine viela. Naudojant PEMA pozicinius stalus, įranga, labai panašia į tą, kurią naudoja daugelis klientų, centre galima suvirinti didelius objektus.

Centre taip pat yra ED aparatas išilginiam suvirinimui po fliusu (SAW) bei Rototech 80 aparatas apvalių objektų suvirinimui 360° kampu.

Mechanizuotam suvirinimui yra Railtrac (FW, Bir BV) aparatų, skirti horizontaliam ir poziciniams suvirinimui. Organiz-



1 pav. Kabinos sukonstruotos iš garsą sugeriančių sienų. Kiekvienoje kabinoje yra skirtingų rūšių suvirinimo įranga.



2 pav. Bandomasis suvirinimas ESAB Suvirinimo procesų centre.

zuojami specialūs kursai apie geležinkelio bėgių suvirinimą *Railtrac* aparatais.

Galima pademonstruoti ir *Cirtotech*. Tai originalūs suvirinimo tankai, kurių daugiausia parduodama Tolimuosiouose Rytuose.

Keturios suvirinimo kabinos ir visos suvirinimo stotys aprūpintos naujausia

ir pažangiausia nuolatos atnaujinama įranga, todėl centre visada galima išbandyti pačias naujausias technologijas.

Suvirinimo procesų centras labai lanksčiai derinasi prie klientų poreikių, todėl ateityje tikimasi demonstruoti bei mokyti dirbti su dar įvairesne įranga, pvz., su robotizuotomis suvirinimo sto-

timis arba su daugelio praėjimų suvirinimo po fliusu (*SAW*) įranga.

Šalia ESAB Suvirinimo procesų centro biuro ir konferencijų salės įkurtą elegantišką parodų salę. Čia darbuotojai ir lankytojai pačiame gamybos procesu centre gali pailsėti ir pamąstyti arba dalyvauti trumpose apžvalgose.

Dėmesys gerai darbo aplinkai

Projektuojant ESAB Suvirinimo procesų centrą, daug dėmesio buvo skirta šiuolaikinės darbo aplinkos reikalavimams. Suvirinimo kabinos sukonstruotos iš garsą sugeriančių sienų, jose yra užuolaidos, apsaugančios nuo suvirinimo šviesos ir blyksnių. Kiekvienoje kabinoje yra skirtingų rūšių ištraukimo blokai, ištraukiantys suvirinimo dūmus prie pat šaltinio. Šie blokai yra prijungti prie centrinės valymo sistemos per individualias automatines sklendes, reguliuojamas indukcinių daviklių. Kai užsidega lankas, sklendė atsidaro, pabaigus darbą, po tam tikro laiko ji automatiškai užsidero.

Suspaustas oras, elektra ir suvirinimo dujos žarnomis ir kabeliais yra paduodamos į kiekvieną kabiną. Jų ritės yra lengvai prieinamose vietose virš darbo stalų, kuriuos galima pakelti ir nuleisti.

Keturios didelės darbo vietas aprūpintos ištraukimo rankovėmis, sumontuotomis ant prailgintos rankovės ir padidinančiomis iki aštuonių metrų darbinį nuotoli.

Be kitos įrangos, centre yra prijungtas galingas vakuuminio išsiurbimo aparatas, kurį galima prijungti darbo bei kitose centro vietose. Šis aparatas supaprastina ir racionalizuja viso centro priežiūrą ir valymą.

Daug lankytojų

Lankytojai gali atvykti į centrą iš Švedijos ir iš tarptautinių kompanijų ESAB įrangai išbandyti arba kvalifikacijai ketli. Įmonės, dirbančios su ESAB suvirinimo įranga arba norinčios susipažinti su naujausiais technologiniais pasiekimais, visada laukiamos ESAB Suvirinimo centre Geteborge.*

* Kreipkitės į oficialų ESAB atstovą Lietuvoje UAB "Serpantinas", į jums artimiausią filialą Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje, Šiauliouose arba Panevėžyje.

GLOBE ABRAZYVINIAI DISKAI



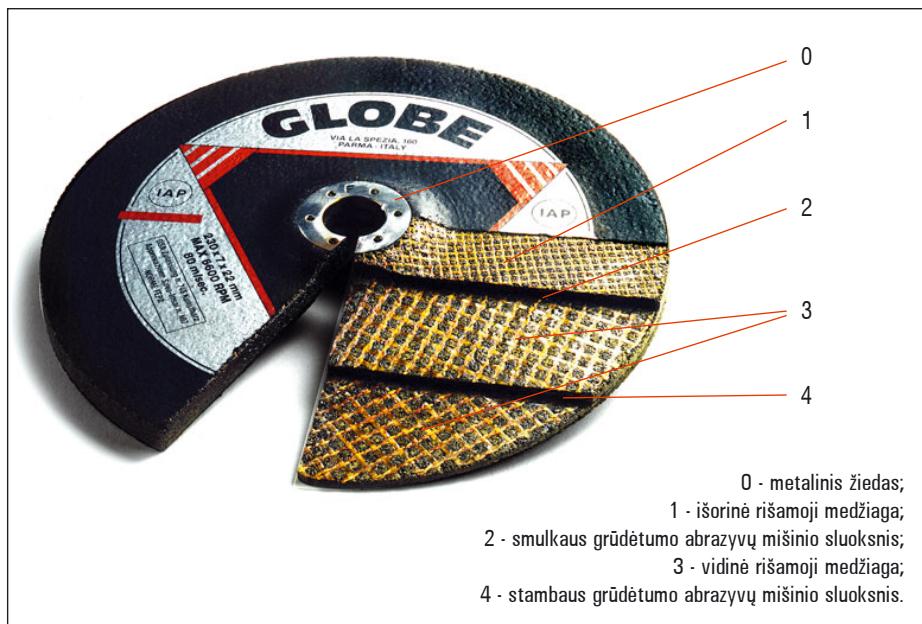
GLOBE - stambi šiaurės Italijos firma, gaminanti abrazyvinius pjovimo, šlifavimo, poliravimo diskus, kuriais Lietuvos ir Latvijos rinkoje jau trečius metus sėkmingai prekiauja UAB "Serpantinas". Per šį laikotarpį Lietuvos vartotojai turėjo pakankamai laiko įsitikinti šių diskų kokybe. Diskai bei dalis gamybinių įrenginių suprojektuoti remiantis pačiu GLOBE firmos savininkų inžinierių tyrimais bei patirtimi, GLOBE gamybinių procesai yra visiškai automatizuoti bei kompiuterizuoti remiantis naujausiais technologiniais pasiekimais Italijoje, Vokietijoje ir Kanadoje.

GLOBE firma siūlo labai didelį pasirinkimą įvairaus kietumo abrazyviniu piovimo ir šlifavimo diskų, kurių skersmuo nuo 50 iki 900 mm, skirtų paaprastam, nerūdijančiam plienui, ketui, aluminiui, statybinėms medžiagoms (akmeniui, cementui, marmurui), dirbt su stacionariomis ir kilnojamomis mašinėlėmis. Šių diskų apsisukimų greitis - 80 ir 100 m/s (RPM 45-60-80-100). Pasirenkant abazyvinius diskus, labai svarbu atsižvelgti į abrazyvo grūdėtu-

mą ir jo savybes. GLOBE diskai gali būti šiurkštaus apdirbimo (16-20-24), vidutinio grubumo (30-36-46-54-60) bei smulkaus grūdėtumo (70-80-90-100-120); naudojami abrazyvai – korundumas (ivairūs apdoroti aluminium oksidai – rubino raudonasis, rudasis, baltasis, dalinio trapumo paprastasis, dalinio trapumo kubinis, dengtas keramika), silikono karbidas arba cirkoniu modifikotas aluminis. Spalvotiesiems metalams, akmeniui ir marmurui pjauti skir-

ti diskai, pagaminti iš silikono karbido elektrolydino, kietumu ir piovimo charakteristikomis praktiskai prilygsta deimantiniams piovimo diskams.

Itališkas diskas saugus, nes yra specifinė disco struktūra, turinti išskirtinių savybių (žr. 1 pav.) - išorinis smulkaus grūdėtumo disco sluoksnis, pagamintas iš specialaus abazyvinio mišinio, garantuoja geresnį disco prasiskverbimą į apdorojamą paviršių, o vidinis stambaus grūdėtumo sluoksnis greitai



1 pav. GLOBE firmos diskų struktūra.

pašalina darbines atliekas; sluoksniai iš vidaus ir iš išorės sutvirtinti dangomis iš specialiųjų rišančių medžiagų, kurių labai grubus abrazyvo paviršius užtikrina geresnį prasiskverbimą bei didesnį atsparumą spaudimui.

Kiekvienas diskas yra atskirai subalansuotas, kad užtikrintų minimaliausią vibravimą ir maksimaliausią šlifavimo ar pjovimo efektyvumą. Ypač didelis prasiskverbimo į apdorojamą paviršių diskų greitis apsaugo diską nuo perkaitimo ir padeda išvengti pjovimo metu pasitaikančio savaiminio paviršiaus grūdinimosi, kaip dažnai atsitinka dirbant su kitų firmų diskais. GLOBE diskų patvarumas ir didelis greitis užtikrina mažas darbines išlaidas.

GLOBE kokybės sistema yra sertifikuota pagal UNI EN ISO 9002 standartus. Diskai yra labai kruopščiai tikriniami - jų saugumas atitinka europinius abrazyvų gamintojų federacijos standartus FEPA (European Federation Abrasive Manufacturers) bei Europos Sajungos (EC) standartus. Kai kurie GLOBE diskai, skirti atominei energetikai, yra sertifikuoti pagal SIEMENS standartus.

GLOBE abrazyviniai pjovimo diskai pasaulyje pripažinti kaip vieni iš greičiausių ir plačiausiai naudojamų. Atidžiai parinkti ir sumontuoti ant tinkamai pasirinktos mašinos, šie visapusiski diskai gali būti naudojami bet kuriuo reikalingu atveju. GLOBE siūlo specialius pjovimo diskus, skirtus skysčiu aušinamam pjovimui (testuojamu metalu, chromuotu, cementuotu ar grūdintu luitu, gelžbetonio sijų ir t.t.). GLOBE diskai taip pat naudojami įkaitusiems metalams, esantiems aukštos temperatūros aplinkoje, pjauti.

Pristatomė keletą GLOBE trečiojo

tūkstantmečio abrazyvų rinkai siūlomų naujovių:

1. Nauja patentuota *turbošlifuoklių* linija (2 pav.). Specialus spiralinis langutas raštas išdėstytais ant diskų darbinio paviršiaus veikia kaip turbina. Diskui sukantis sukeliamas stipri oro srovė aušina tiek diską, tiek šlifuojamą paviršių, taip pat greičiau pašalina nušlifuotas liekanas. Didžiausiam efektyvumui pasiekti dirbant aukšto dažnio šlifavimo mašinėlėmis, GLOBE rekomenduoja 8 mm storio, 178 ir 230 mm skersmens *turbošlifuoklius*.

2. Diskai *plokščiam šlifavimui* (3 pav.). Lékštės formos diskas gali šlifuoti mažesniu nei 15° kampu apdorojamą paviršių, todėl šlifuojančios mažiausias paviršiaus plotas.

3. Žemo triukšmo *Silentium* abrazyviniai diskai (4 pav.). Vis labiau rūpinantis darbininkų sveikata, šie diskai, neprarasdami saugumo, šlifavimo kokybės ir ilgalaikišumo savybių, iprastą triukšmą sumažina iki 84 proc.

GLOBE gamina dvių populiariausių skersmens žemo triukšmo šlifavimo diskus - 178 ir 230 mm. Pageidaujant mažesnių skersmenų - 115, 125 arba 150 mm žemo triukšmo lygio šlifavimo diskų, GLOBE rekomenduoja naudoti *Turbotwister* ir lapelinis diskus.

4. Lankstūs patentuoti *Turbotwister* šlifavimo diskai (5 pav.). Šie diskai lanksčiai priglunda prie nelygaus apdorojamo paviršiaus. Patobulinta diskų paviršiuje esančių griovelii forma kokybiškai pašalina šlifuojamą medžiagą nuo darbinio paviršiaus ir jį aušina. Nebereikalingas nailoninis padelis po diskui ir netgi pats ploniausias automatinis diskų laikiklis, esantis šiuolaikinėse šlifavimo mašinėlėse, sandariai ištvirtina *Turbotwister*



disko išgaubtume. Šie diskai yra puikus lapeliniai diskų pakaitalas.

Itališki GLOBE firmos abrazyviniai diskai Lietuvoje jau įrodė savo dideles galimybes, todėl plačiai naudojami ir vertinami tiek stambių, tiek smulkų Lietuvos pramonininkų. Populiariausiai Lietuvoje pjovimo diskai "Superzip" 125x1,6x22,2 ir 125x1,6x22,2, skirti nerūdijančiam plienui, bei 30-36 grubumo diskai 230x2,5x22,2, skirti paprastam plienui (30-36); šlifavimo diskai paprastam plienui (24-30-36) 230x7x22,2. Pastaruoju metu populiarėja ir lapeliniai šlifavimo diskai.

GLOBE diskų paklausa Lietuvoje labai sparčiai auga. Jeigu diskas nepateisintų vartotojo lūkesčių, diskų nepatvarumo priežasčių pirmiausia reikėtų ieškoti atsižvelgiant į tai, kad diskų kokybė ir darbo efektyvumas dažnai tiesiogiai priklauso nuo to, ar teisingai buvo pasirinktas pats diskas, kokia įrankio (mašinos) darbinė padėtis.

**Parengė Laima Bagdonavičienė,
UAB "Serpantinas"**

NAUJOJI ARISTO SISTEMA

ESAB firma žinoma visame pasaulyje kaip patikimos ir aukštos kokybės suvirinimo įrangos, pagamintos pagal naujausias technologijas, gaminotoja. Naujoji Aristo sistema yra dar vienas svarbių investicijų į projektavimą, kūrimą, technologiją ir gamybą pavyzdys. Naujoji Aristo sistema - tai puikios techninės charakteristikos ir didelis lankstumas. Tai ne tik modulinė sistema. Pats vartotojas gali pasirinkti aparato funkcijas ir prietaikyti savo poreikiams, remdamasis darbine aplinka bei specifine veikla. Kai poreikiai pasikeičia, įrangą galima priderinti prie naujų veiklos sričių reikalavimų.

Naujoji Aristo sistema – patikimumas ir dirbtinis intelektas

Naujoji ESAB Aristo sistema priklauso protingų suvirinimo sistemų naujai kartai, skirtai ateities technologijoms.

Maitinimo šaltinis yra sukurtas remiantis inverterio IGBT technologija, užtikrinančia įrangos patikimumą ir puikias suvirinimo charakteristikas.

Informacijos perdavimo mechanizmui ir CAN-bus ryšio ir valdymo sistemai reikia mažiau kabelių, tai padidina darbo efektyvumą.

Valdymo pulmai yra lengvai suprantami ir naudojami. Taigi, sistema remiasi technologija, užtikrinančia patikimumą. Vartotojas gali pasirinkti funkcijas ir įrangą, priklausomai nuo specifinių poreikių.

Aluminio korpusas

Naujasis Aristo yra pirmasis suvirinimo aparatas su aluminio korpusu, pagamintu iš štampuoto aluminio Alutech™ elementų. Tai tvirta ir stipri medžiaga, galinti atlaikyti didelius išorinius poveikius.

Esmenis ypatumas - nauja valdymo sistema

Ryši tarp žmogaus ir įrenginio palaiko valdymo sistema. Atsižvelgiant į vartotojo poreikius galima rinktis vieną iš trijų valdymo pultų. Jie visi yra aiškius, suprantami, jais lengva naudotis. Jie yra įrenginio priekinėje dalyje, kuri šiek tiek pasvirusi. Tai duoda praktinių ir ergonominių privalumų.

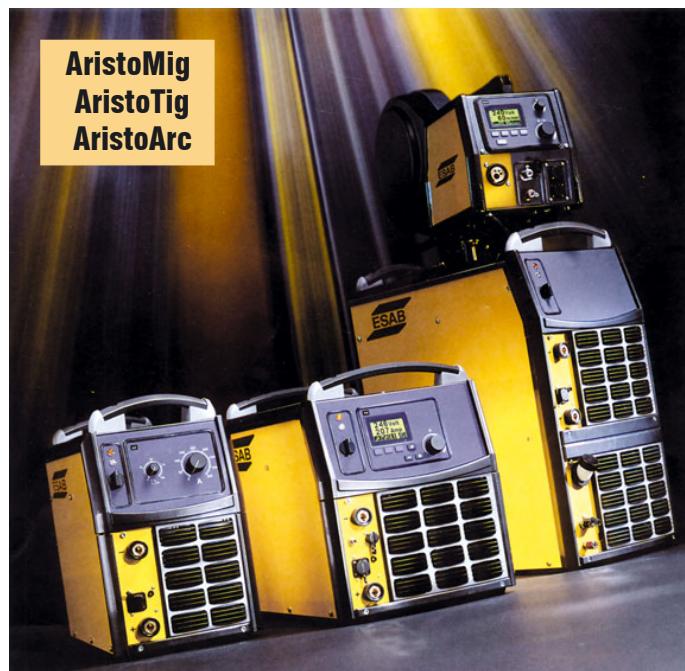
Daug rimtų argumentų

Informacijos perdavimo sistema – patikimas valdymas

Valdymo pulmai yra trijų tipų, priklausomai nuo suvirinimo proceso poreikių. Galima pasirinkti 2, 4 arba 6 tipą.

Valdymo pulmai yra taip sukonstruoti, kad jais galima naudotis nenusiémus pirštinių. Siliciu dengtas paviršius yra sandarus, patvarus, prie jo nelimpa nešvarumai.

2 tipo valdymo pultas turi rankenėles ir jungiklius, kurie



lengvai MMA režime reguleiuoja suvirinimo srovę, o MIG/MAG režime – vielos padavimą.

4 tipo valdymo pulte yra apšviečiamas grafinis displejus ir aiškių formų mygtukai bei aiškūs, funkcijas apibūdinantys simboliai.

6 tipo valdymo pulmai turi mygtukus, apšviečiamą grafinį displejų su tekstuiniu meniu, apibūdinančiu funkcijas pasirinktajā kalba.

Pagal šią lentelę galima pasirinkti valdymo pultą, atitinkantį suvirinimo metodą:

Metodas	Valdymo pultas		
MMA	A2	A4	T6
TIG	T4	MA4	MA6
MIG/MAG	M2		

Alutech™ – ateities rėmas

Alutech™ aliuminio rėmas turi daug privalumų. Jis pagamintas iš atsparios korozijai, tvirtos ir stiprios medžiagos, užtikrinančios ilgą aparato tarnavimo laiką. Toks aparatas dirba sudėtingomis eksploatacijos sąlygomis, jį lengva išlaidyti švaru.



Naujasis Aristo yra modernus ir kompaktiško dizaino, iđiegti pažangūs praktiniai sprendimai.

Akivaizdžiai matomi pagerintos ergonomikos pavyzdžiai yra išlenktas rémo priekis ir dvi didelės ir ergonomiškai suprojektuotos aparato viršuje esančios rankenos, integruotos į rėmą. Rankenų dydis yra tokis, kad patogu būtų kelti aparatą arba palengvintu jo kėlimą tiltiniu ar kitokiu kranu.

CAN-bus – ateities ryšys

CAN-bus yra skaitmeninė ryšio ir valdymo sistema, optimizuojanti aparato lankstų darbą.

CAN-bus déka visi vidiniai ir išoriniai aparato mechanizmai gali palaikyti tarpusavio ryšį.

Sistema yra tvirta ir atspari trikdžiams. Joje naudojama mažiau kabelių, todėl sistema yra patikimesnė, su ja lengviau dirbt. Dar vienas sistemos privalumas – ji regisitruoja galimus trikdžius ar gedimus, todėl palengvina aparato priežiūrą ir aptarnavimą. CAN-bus dėka galima naudotis šiuolaikinėmis technologijomis bei išnaudoti ateities techninių naujovių potencialą.

Naujajame Aristo suprojektuota:

- ◆ Modulinė lankstī sistema.
- ◆ Lengvai suprantamas valdymo pultas.
- ◆ Alutech™ – tvirtas ir stiprus įrenginio aliuminio rėmas.
- ◆ Ergonomiškas dizainas.
- ◆ CAN-bus – skaitmeninė valdymo ir ryšio sistema.
- ◆ Inverterinis šaltinis, užtikrinantis puikią suvirinimo kokybę.
- ◆ Energiją taupantis režimas.
- ◆ Vandens aušinimo mechanizmas su automatiniu paleidimu ir sustabdymu.
- ◆ Šlifavimo dulkių ir metalo dalelių filtras.
- ◆ Automatinis išjungimas įtampos kritimo atveju.

AristoMig – MIG/MAG

Sistema susideda iš AristoMIG 400 maitinimo šaltinio bei AristoFeed 30 arba AristoFeed 48 padavimo mechanizmo. Galima pasirinkti M2, MA4 arba MA6 valdymo pultą. MA4 turi MIG/MMA, o MA6 turi MIG/MMA ir MIG impulsinį režimą.

Sistemą užbaigia vandens aušinimo blokas bei autotransformatoriaus blokas. Vartotojas pagal savo poreikius gali pats pasirinkti sistemos sudedamąsių dalis.

AristoFeed

Vielos padavimo mechanizmai

Juos galima užkelti ant maitinimo šaltinio ir nuimti nuo jo, pakabinti ant svirties arba mobilumui padidinti montuoti ant ratukų.

Vielos padavimo mechanizmų konstrukcija yra tvirta, turi iš ypatingo aliuminio pagamintą sieną, kurią galima atidaryti. Galingas padavimo mechanizmas su kodavimo įrenginiu ant variklio užtikrina tolygų ir saugų vielos padavimą.



AristoFeed 48

Skirtas visų tipų 0,6-2,4 mm skersmens vielai. Turi 48 mm skersmens 4 padavimo ratukus.

AristoFeed 30

Skirtas visų tipų 0,6-1,6 mm skersmens vielai. Turi 30 mm skersmens 4 padavimo ratukus.

Déklas

Apsaugo vielą nuo purvo ir dulkių. Iji telpa 300 mm 18 kg vielos ritės.

AristoMig 400

Maksimali maitinimo šaltinio suvirinimo srovė 400 A.

Tvirtas Alutech™ rėmas.

Energiją taupantis režimas.

Dulkių filtras.

Vandens aušinimo blokas

Prijungtas prie maitinimo šaltinio automatinio paleidimo ir

saugaus išjungimo įtaiso, kuris, pradėjus suvirinimą, paleidžia vandens aušinimą.

Autotransformatoriaus blokas

Sudaro galimybę naudotis įvairia elektros tinklo įtampa.

Vežimėlis

Įvairus vežimėlių pasirinkimas padidina aparato mobilumą.

Valdymo pultai

M2

MIG/MAG

Įtampa

Vielos padavimo greitis

Induktyvumas, 4 pakopų

Lanko degimo pabaigos laikas

Degiklio rankenos mygtuko 2 arba 4 paspaudimų funkcija



MA4

MIG/MAG

Įtampa

Vielos padavimo greitis

Lanko degimo pabaigos laikas

Degiklio rankenos mygtuko 2 arba 4 paspaudimų funkcija



+ MMA: lanko slėgis, Hotstart*

Induktyvumas, nepakopinis

Dujų padavimas prieš ir po suvirinimo

Kraterių užvirinimas

Creepstart**

Valdymo pultas/parametrai V/A

*MMA režime – tai 50% didesnė suvirinimo srovė suvirinimo pradžioje per atitinkamai nustatyta laiko tarpą.

**lėtesnis vielos padavimas suvirinimo pradžioje.

MA6

MIG/MAG

MMA: lanko slėgis, Hotstart*

Įtampa

Vielos padavimo greitis

Induktyvumas, nepakopinis

Lanko degimo pabaigos laikas

Degiklio rankenos mygtuko 2 arba 4 paspaudimų funkcija



Dujų padavimas prieš ir po suvirinimo

Kraterių užvirinimas

Creepstart**

Displėjus/parametrai V/A

*MMA režime – tai 50% didesnė suvirinimo srovė suvirinimo pradžioje per atitinkamai nustatyta laiko tarpą.

**lėtesnis vielos padavimas suvirinimo pradžioje

+

Sinergetinis MIG/MAG

Sinergetinis impulsinis MIG/MAG

MMA: elektrodų tipas

10 atminties padėčių

Hotstart* MIG

Tik apsauginių dujų padavimo funkcija

Tik vielos padavimo paleidimo funkcija

Kalbos pasirinkimas

*MIG/MAG režime – tai 2 m/min didesnis vielos padavimo greitis suvirinimo pradžioje atitinkamai nustatyta laiko tarpą.

AristoTig - DC-TIG

Pagrindinę dalį DC-TIG (nuolatinės srovės TIG) sistemoje, kurioje yra ir MMA (rankinio lankinio suvirinimo) funkcijos, sudaro AristoTig 400 maitinimo šaltinis. Vartotojas gali pasirinkti T4 arba T6 valdymo pultą. Abiejuose yra TIG/MMA funkcijos. T6 valdymo pulte yra TIG DC pulsinius režimas, sudėtingesnis MMA režimas bei atmintis. Prie sistemos galima prijungti vandens aušinimo bloką bei autotransformatoriaus bloką. Vartotojas pagal savo poreikius gali pats pasirinkti aparato sudedamasių dalis.



AristoTig 400

Maksimali maitinimo šaltinio suvirinimo srovė 400 A
Tvirtas Alutech™ rėmas
Energiją taupantis režimas
Dulkių filtras



Vandens aušinimo blokas

Prijungtas prie maitinimo šaltinio, naudojant energiją taupantį režimą.

Automatinio paleidimo ir apsauginio proceso nutraukimo sistemos, kurios, pradėjus suvirinimą, paleidžia vandens aušinimą.

Autotransformatoriaus blokas

Sudaro galimybę naudotis įvairia elektros tinklo įtampa.

Vežimėlis

Su stipriu ir dailiu vežimėliu nesunku perkelti įrangą iš vienos vietos į kitą.

Valdymo pultai

T4

TIG/MMA
MMA: lanko slėgis, Hotstart*
Dujų padavimas prieš ir po suvirinimo

Suvirinimo srovės laipsniškas kilmamas ir kritimas

HF/Lift Arc**

Degiklio rankenos mygtuko 2 arba 4 paspaudimų funkcija.

Displėjus/parametrai V/A

*MMA režime – tai 50% didesnė suvirinimo srovė suvirinimo pradžioje per atitinkamai nustatyta laiko tarpą.

**dviejų tipų lanko uždegimas: aukštas dažnis/priliečiant elektrodą prie detalės, paspaudžiant mygtuką ir pakeliant



T6

TIG/MMA
MMA: lanko slėgis, Hotstart*
Dujų padavimas prieš ir po suvirinimo

Suvirinimo srovės laipsniškas kilmamas ir kritimas

HF/Lift Arc**

Degiklio rankenos mygtuko 2 arba 4 paspaudimų funkcija.

Displėjus/parametrai V/A



+

MMA: elektrodų tipas

Tik apsauginių dujų paleidimo funkcija

10 atminties padėčių

Impulsinė nuolatinė srovė

*MMA režime – tai 50% didesnė suvirinimo srovė suvirinimo pradžioje per atitinkamai nustatyta laiko tarpą.

**dviejų tipų lanko uždegimas: aukštas dažnis/priliečiant elektrodą prie detalės, paspaudžiant mygtuką ir pakeliant

AristoArc - MMA

AristoArc MMA – tai kompaktiškas ir tvirtas aparatas. Pagrindinę jo dalį sudaro AristoArc 400 maitinimo šaltinis. Vartotojas gali pasirinkti A2 arba A4 valdymo pultą. A4 valdymo pulte optimaliai suvirinimo kokybei užtikrinti galima pasirinkti elektrodų tipą. Taip pat yra displejus, rodantis įtamprą ir srovės stiprumą. Vartotojas pagal savo poreikius gali pats pasirinkti aparato sudedamasių dalis.

AristoArc 400

Maitinimo šaltinis su maksimalia suvirinimo srove 400 A

Tvirtas Alutech™ rėmas.

Energiją taupančiojo režimo funkcija.

Dulkių surinkimo filtras.



Vežimėlis

Su stipriu ir dailiu vežimėliu nesunku perkelti įrangą iš vienos vietos į kitą.

Valdymo pultai

A2

Srovė
Lanko slėgis



A4

Srovė
Lanko slėgis
+
Hotstart*
Displėjus/parametrai V/A
Elektrodų tipas



*MMA režime – tai 50% didesnė suvirinimo srovė suvirinimo pradžioje per atitinkamai nustatyta laiko tarpą.

Sumontuokite savo įrangą

ESAB gaminamos produkcijos assortimente yra platus rankenų ir elektrodų laikiklių pasirinkimas. Jie atitinka aukštus kokybės reikalavimus. Norint pasiekti puikią suvirinimo kokybę ir didelį produktyvumą, reikia baigtis sumontuoti naująjį Aristo sistemą - prijungti ESAB rankenas ir elektrodų laikiklius.



Įrankiai	"Globe" firmos siūlomi abrazyviniai diskai (disko pavadinimas, grubumas, galimi skersmenys x storai, x skylys)	Apdorojamos medžiagos
ŠLIFAVIMAS		
Kampinės šlifavimo mašinėlės horizontalioje padėtyje	Turbošlifuokliai išgaubtu centru 24-30-36 Ø100-230x6-8x16-22,2 Ø178-230x7-8x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, ketus
	Diskai išgaubtu centru 24-30-36 Ø115-230x6,5-7x22,2 Ø115-230x6,5-7x22,2 Ø100-230x6-7x22,2	Nerūdijantis plienas Alumininis ir spalvotieji metalai Statybinės medžiagos
	Diskai išgaubtu centru "Silentium" 24-30-36 Ø178-230x8x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, ketus
	Lékštės formos diskai plokščiam šlifavimui 24-30-36, Ø178-230x8x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, ketus
	Lankstūs diskai išgaubtu centru "Turbotwister" 24-180 Ø115-180x3,5-3,8x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, spalvotieji ir juodieji metalai, statybinės medžiagos
	Plokšti ir išgaubti lapeliniai diskai stiklo pluošto bei plastikiniu pagrindu 36-120 Ø110-178x22	Paprastas ir nerūdijantis plienas, legiuotas plienas, spalvotieji metalai ir lydiniai
	Lankstūs smiltelinio pluošto diskai 16-150 Ø100-23x16-22	Paprastas ir nerūdijantis plienas
	Diskai išgaubtu centru 30-36 Ø100-178x3,5-3,2x16-22,2 Ø178-230x3,2-3,6x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, statybinės medžiagos, aliuminis, bronza, spalvotieji metalai
	Ø100-150x3,2x16-22,2	Ketus
	Ø178-230x3,2-4x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, statybinės medžiagos
Kampinės šlifavimo mašinėlės vertikaliuoje padėtyje	Ø100-230x2,5x16-22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas
	Ploni diskai išgaubtu centru "Lampozac" 60 Ø100-230x1,6-2x16-22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas
	Ploni lygūs diskai "Superzip" 60 Ø50-115x1,3-1,6x8-22,2 Ø125-230x1-2x22,2	Paprastas ir nerūdijantis plienas, legiuotas plienas
Išilginės šlifavimo mašinėlės	Lygūs diskai 30-36 Ø50-100x4-20x8-20	Paprastas ir nerūdijantis plienas
Išilginės šlifavimo-poliravimo mašinėlės	Ant ašies montuojami keraminiai antgaliaukai W, A4, A11, A21, A25, B121, B52 Ø10-40x10-45x6	Paprastas ir nerūdijantis plienas
Stacionarios Bench poliravimo mašinėlės	Montuojami lapeliniai diskai 40-320 Ø30-80x10-50x6	Paprastas ir nerūdijantis plienas
	Abrazyviniai lapeliniai diskai 40-320 Ø100-250x30-50 ir pagal užsakymą	Paprastas plienas
PJOVIMAS		
Lengvos Bench pjovimo mašinos	Ploni lygūs diskai "Chopcut" 30-36 Ø300-400x2,5-3,2x25,4	Paprastas plienas
Kilnojančios pjovimo mašinėlės su mechaniniu/elektriniu varikliu Ø300-350-400	Ploni diskai bėgiams pjauti "Railcut" 24 Ø300-350x2,5-3x22/25,4 Ploni universalūs diskai "Allcut" 30-36, 24-30-36 Ø300-350x4x20-22-25,4	Paprastas plienas Paprastas ir nerūdijantis plienas, statybinės medžiagos
Stacionarios pjovimo mašinos	Lygūs diskai 24, 30-36 Ø250-350x3-4x25,4-pagal užsakymą Ø400-800x4,5-9x pagal užsakymą iki 60	Paprastas plienas, alumininis ir spalvotieji metalai, statybinės medžiagos
Nestabilaus korpuso pjovimo mašinos	Diskai išgaubtu centru 24, 30-36 Ø400-600x5-7x75	Paprastas plienas
Laboratorinės pjovimo mašinos	Sutvirtinti ir nesutvirtinti ploni lygūs diskai testavimui "Labcut" 30-36 Ø300-350x2,5-3x25,4	Paprastas ir nerūdijantis plienas

ESAB IR PITTARC KOMPANIJŲ SUVIRINIMO MEDŽIAGOS, NAUDOJAMOS POTENCIALIAI PAVOJINGIEMS ĮRENGINIAMS SUVIRINTI

Suvirinimo viela*

Vielos markė	Skersmuo, mm	Suvirinamo plieno markė	Suvirinamo plieno standartas	Suvirinami įrenginiai	Pastabos
OK Tubrod 15.14	1,2 1,4 1,6	VSt3sp5 10,20 St37,0 15L, 20L, 25L, 15K, 16K, 18K, 20K, 22K 15GS 16GS 17GS 17G1S	GOST 380 GOST 1050 DIN 1626 GOST 977 OST 108.961 03-79 GOST 5520 TU 108.1268-84 TU 14-3-460-75 OST 108.030.113-77 GOST 19282-73	Garo ir karšto vandens vamzdynai	Tik 3-čiai ir 4-tai vamzdynų kategorijoms
OK Tubrod 15.15	1,2 1,4 1,6	VSt3sp5 10,20 St37,0 15L, 20L, 25L 15K 16K, 18K, 20K, 22K 15GS 16GS 17GS 17G1S	GOST 380 GOST 1050 DIN 1626 GOST 977 OST 108.961.03-79 GOST 5520 TU 108.1268-84 TU 14-3-460-75 OST 108.030.113-77 GOST 19282-73	Garo ir karšto vandens vamzdynai	Suvirinimui Ar + 20% CO ₂ arba CO ₂ apsauginėse dujose
OK Autrod 12.50	0,8 1,0 1,2		GOST 1050 TU 14-3-460-75 TU 14-3-460-75	Garo ir vandens šildymo katilai	Kaitinimo paviršiams iki 450°C temperatūros ir iki 5,0 MPa slėgio. Vamzdynams ir kolektoriams iki 320°C temperatūros ir iki 4,0 MPa slėgio
OK Autrod 12.50	0,8 1,0 1,2	10,20 20,15 GS 16 GS 17 GS VSt3sp5 St 37,0			
		17G1S	GOST 19282-73		Tik Ar/20 CO ₂ dujų mišinys
OK Autrod 12.50	0,8 1,0 1,2 1,6	VSt3sp5 VSt3sp5 10,20 20K, 22K 16 GS	GOST 380 GOST 380 GOST 1050 GOST 5520 GOST 5520	Slėginiai indai	Darbui temperatūroje kaip pagrindiniams metalui, bet ne žemesnėje kaip - 20°C ir ne aukštesnėje kaip 350°C, iki 5,0 MPa slėgio
		17G1S	GOST 19282-73		Tik Ar/20 CO ₂ dujų mišinys
OK Autrod 12.50	0,8 1,0 1,2 1,6	VSt3sp5 10, 20 20 15GS 16 GS 17 GS	GOST 380 GOST 1050 TU 14-3-460-75 TU 14-3-460-75 OST 108.030.113-77 TU 14-3-1950-77	Technologiniai vamzdynai	Darbui temperatūroje kaip pagrindiniams metalui, bet ne aukštesnėje kaip 350°C iki 5,0 MPa slėgio
		17G1S	GOST 19282-73		Tik Ar/20 CO ₂ dujų mišinys
OK Autrod 12.51	0,8 1,0 1,2	10, 20 20 15GS	GOST 1050 TU 14-3-460-75 TU 14-3-460-75	Garo ir vandens šildymo katilai	Kaitinimo paviršiams iki 450°C temperatūros ir iki 5,0 MPa slėgio. Vamzdynams ir kolektoriams iki 320°C temperatūros ir iki 4,0 MPa slėgio
OK Autrod 12.51	0,8 1,0 1,2	10, 20 20 15GS 16GS VSt3sp5 St37,0	GOST 1050 TU 14-3-460-75 TU 14-3-460-75 OST 108.030.113-77 TU 14-3-1950-77 GOST 380 DIN 1626	Garo ir karšto vandens vamzdynai	Tik 3-čiai ir 4-tai vamzdynų kategorijoms
OK Autrod 12.51	0,8 1,0 1,2 1,6	VStsp5 VSt3sp5 10,20 20K 22K 16GS	GOST 380 GOST 380 GOST 1050 GOST 5520 GOST 5520 GOST 5520	Slėginiai indai	Darbui temperatūroje kaip pagrindiniams metalui, bet ne aukštesnėje kaip 350°C iki 5,0 MPa slėgio ir ne žemesnėje kaip minus 20°C
OK Autrod 12.51	0,8 1,0 1,2 1,6	VSt3sp5 10, 20 20,15Gs 16Gs 17Gs	GOST 380 GOST 1050 TU 14-3-460-75 TU 14-3-460-75 OST 108.030.113-77 TU 14-3-1950-75	Technologiniai vamzdynai	Darbui temperatūroje kaip pagrindiniams metalui, bet ne aukštesnėje kaip 350°C iki 5,0 MPa slėgio
OK Autrod 12.51	0,8 1,0 1,2 1,6	St3sp VSt3sp	GOST 380 GOST 380	Plieninės konstrukcijos	
OK Tigrod 12.60	Vielai 1,6; 2,0; 2,4	10 20 20 15 GS	GOST 1050 TU 14-3-460-75	Garo ir vandens šildymo katilai	
OK Tigrod 12.60 (suvirinimui argono aplinkoje)	Vielai 1,6; 2,0; 2,4	VSt3sp5 10,20 St37,0 17GS 17G1S 09G2S	GOST 380 GOST 1050 TU 14-3-460-75 DIN 1626 GOST 19282	Garo ir karšto vandens vamzdynai	
OK Tigrod 16.11	Vielai 1,2; 1,6; 2,0; 2,4	12Ch18N12T	TU 14-3-460-75	Garo katilai	

*Lentelės papildymas kitame žurnalo numerijoje (ESAB ir PITTARC kompanijų sertifikuota suvirinimo viela ir elektrodai).

KVIEČIAME Į KILNOJAMĄJĄ ESAB PARODĄ!

ESAB demonstruojamasis autobusas, kuriame suvirinotojai profesionalai demonstruos naujausią ESAB įrangą, nuo spalio 20 d. lankysis visuose Lietuvos miestuose, kur yra "Serpantino" filialai.

Įmones ir organizacijas, pageidaujančias, kad demonstruojamasis autobusas atvyktų ir į jų teritoriją, kviečiame kreiptis į artimiausią "Serpantino" filialą, kad būtų galima suplanuoti demonstruojamojo autobuso maršrutą ir grafiką.

Pasinaudokite proga sužinoti paskutines suvirinimo įrango gamintojų pasaulio lyderio naujienas!



Panevėžys: Smėlynės g. 112-13, tel. (8-25) 59 64 01, tel./faks. (8-25) 46 03 57

Vilnius: Savanorių pr. 174A, tel. (8-22) 31 18 16, tel./faks. (8-22) 31 18 10

Kaunas: Elektrėnų g. 6, tel. (8-27) 35 31 21, tel./faks. (8-27) 45 29 17

Klaipėda: Šilutės pl. 51, tel./faks.: (8-26) 34 14 90, (8-26) 34 19 69

Šiauliai: J.Basanavičiaus g. 101A, tel. (8-21) 54 51 56, tel./faks. (8-21) 44 16 92



Oficialus ESAB International atstovas Lietuvoje