

Jonas NARUŠKEVIČIUS  
Vladimiras PETROVIČEVAS

# SUVIRINIMAS



*oksiduojamoji liepsna*



*neutralioji liepsna*



*įanglinamoji liepsna*

<b>Pratarmė</b> .....	3	<b>6. Rankinis lankinis suvirinimas</b> .....	79
<b>1. Suvirinimo lankas ir maitinimo šaltiniai</b> .....	6	Suvirinimo postas.....	79
Nuolatinės srovės suvirinimo lankas .....	6	Suvirinimo ir saugos priemonės.....	79
Lanko uždegimas.....	9	Metalo paruošimas.....	81
Kintamosios srovės suvirinimo lankas .....	9	Detalių surinkimas.....	81
Maitinimo šaltinių voltamperinė charakteristika ....	10	Suvirinimo lankas ir elektrodo padėtis .....	82
Maitinimo šaltiniai.....	11	Jungčių ir siūlių suvirinimas .....	83
Padidintos magnetinės sklaidos		Suvirinimas keliais elektrodais .....	85
transformatoriai su slankiosiomis ritėmis .....	11	Suvirinimas trifaze srove .....	86
Indukciniai talpinės srovės keitikliai .....	12	Suvirintųjų siūlių terminis apdorojimas .....	86
Osciliatoriai.....	14	Magnetinis pūtimas .....	86
Lygintuvai.....	15	<b>7. Plieno suvirinimas</b> .....	87
Daugiaposčiai lygintuvai .....	15	Legiravimo elementų įtaka plienui	
Generatoriai su induktoriumi.....	16	ir suvirinamumui .....	87
Inverteriniai maitinimo šaltiniai .....	16	Terminis ir termocheminis apdorojimas .....	88
Maitinimo šaltinių režimas.....	18	Geležies ir anglies lydinių sandara.....	89
Maitinimo šaltinių priežiūra.....	18	Cementitinė geležies ir anglies lydinių	
Jungiklių ir valdiklių grafiniai simboliai .....	22	būsenos diagrama.....	90
<b>2. Elektrinio suvirinimo mašinos</b> .....	29	Plieno markės .....	92
Suvirinimo automatai .....	29	Plieno suvirinimo būdai.....	95
Suvirinimo pusautomatai .....	30	Mažaanglio plieno suvirinimas .....	99
Suvirinimo agregatai.....	33	Mažaanglio plieno konstrukcijų suvirinimas .....	105
<b>3. Suvirinimo medžiagos</b> .....	38	Vamzdžių suvirinimas .....	106
Elektrodinė viela ir pridėtiniai strypeliai .....	38	Mažaanglio cinkuotojo plieno suvirinimas .....	107
Miltelinė viela .....	54	Anglinio ir anglingojo plieno suvirinimas.....	108
Miltelinės vielos žymėjimas .....	54	Armatūrinio plieno suvirinimas .....	108
Rankinio lankinio suvirinimo lydžių elektrodų		Mažai legiruoto plieno suvirinimas .....	111
glaistas .....	54	Legiruotojo plieno suvirinimas .....	111
Glaistytieji nelegiruotojo ir smulkiagrūdžio		Gausiai legiruoto plieno suvirinimas.....	112
plieno rankinio lankinio suvirinimo elektrodai.....	57	Skirtingų rūšių legiruotojo plieno suvirinamas .....	115
Glaistytųjų elektrodų laikymas.....	61	<b>8. Spalvotųjų metalų ir jų lydinių suvirinimas</b> .....	118
Nelydieji elektrodai .....	61	Aliuminio ir jo lydinių suvirinimas.....	118
Apsauginės dujos ir jų mišiniai .....	63	Aliuminio ir jo lydinių suvirinimo medžiagos.....	118
Fliusas .....	63	Aliuminio ir jo lydinių suvirinimo ypatumai.....	121
<b>4. Suvirintosios jungtys ir siūlės</b> .....	65	Aliuminio ir jo lydinių ruošimas .....	121
Jungčių ir siūlių klasifikacija .....	65	Aliuminio ir jo lydinių suvirinimo būdai .....	122
Jungčių briaunų ruošimas .....	66	Titano ir jo lydinių suvirinimas.....	123
Suvirinimo procesų sąrašas.....	71	Vario ir jo lydinių suvirinimas.....	125
Suvirintųjų siūlių žymėjimas brėžiniuose .....	73	Vario ir jo lydinių suvirinimo būdai .....	128
Suvirintųjų jungčių stiprio skaičiavimas .....	74	Bronzos suvirinimas .....	129
<b>5. Suvirinimo įtempiai ir deformacijos</b> .....	77	Žalvario suvirinimas .....	131
Deformacijų ir įtempių mažinimo būdai .....	77	Nikelio ir jo lydinių suvirinimas .....	133
Deformuotų gaminių tiesinimas .....	78	Magnio suvirinimas .....	135
<b>6. Rankinis lankinis suvirinimas</b> .....	79	Skirtingų rūšių metalų suvirinimas .....	135
Suvirinimo postas.....	79	<b>9. Pilkojo ketaus suvirinimas</b> .....	137
Suvirinimo ir saugos priemonės.....	79	Pilkojo ketaus žymėjimas .....	137
Metalo paruošimas.....	81	Karštasis suvirinimas .....	137
Detalių surinkimas.....	81	Šaltasis suvirinimas.....	138
Suvirinimo lankas ir elektrodo padėtis .....	82	Suvirinimas dujomis .....	139
Jungčių ir siūlių suvirinimas .....	83		
Suvirinimas keliais elektrodais .....	85		
Suvirinimas trifaze srove .....	86		
Suvirintųjų siūlių terminis apdorojimas .....	86		
Magnetinis pūtimas .....	86		
<b>7. Plieno suvirinimas</b> .....	87		
Legiravimo elementų įtaka plienui			
ir suvirinamumui .....	87		
Terminis ir termocheminis apdorojimas .....	88		
Geležies ir anglies lydinių sandara.....	89		
Cementitinė geležies ir anglies lydinių			
būsenos diagrama.....	90		
Plieno markės .....	92		
Plieno suvirinimo būdai.....	95		
Mažaanglio plieno suvirinimas .....	99		
Mažaanglio plieno konstrukcijų suvirinimas .....	105		
Vamzdžių suvirinimas .....	106		
Mažaanglio cinkuotojo plieno suvirinimas .....	107		
Anglinio ir anglingojo plieno suvirinimas.....	108		
Armatūrinio plieno suvirinimas .....	108		
Mažai legiruoto plieno suvirinimas .....	111		
Legiruotojo plieno suvirinimas .....	111		
Gausiai legiruoto plieno suvirinimas.....	112		
Skirtingų rūšių legiruotojo plieno suvirinamas .....	115		
<b>8. Spalvotųjų metalų ir jų lydinių suvirinimas</b> .....	118		
Aliuminio ir jo lydinių suvirinimas.....	118		
Aliuminio ir jo lydinių suvirinimo medžiagos.....	118		
Aliuminio ir jo lydinių suvirinimo ypatumai.....	121		
Aliuminio ir jo lydinių ruošimas .....	121		
Aliuminio ir jo lydinių suvirinimo būdai .....	122		
Titano ir jo lydinių suvirinimas.....	123		
Vario ir jo lydinių suvirinimas.....	125		
Vario ir jo lydinių suvirinimo būdai .....	128		
Bronzos suvirinimas .....	129		
Žalvario suvirinimas .....	131		
Nikelio ir jo lydinių suvirinimas .....	133		
Magnio suvirinimas .....	135		
Skirtingų rūšių metalų suvirinimas .....	135		
<b>9. Pilkojo ketaus suvirinimas</b> .....	137		
Pilkojo ketaus žymėjimas .....	137		
Karštasis suvirinimas .....	137		
Šaltasis suvirinimas.....	138		
Suvirinimas dujomis .....	139		

<b>10. Dujinis suvirinimas</b> .....	140	Pjaustymas deguonyje liepsnojančiu vamzdžiu ...	178
Dujų rūšys .....	140	Indukcinis suvirinimas .....	178
Dujų balionai .....	141	Trintinis suvirinimas .....	179
Dujų balionų čiaupai .....	141	Suvirinimo mokymasis virtualiojoje erdvėje.....	179
Suslėgtųjų dujų balionų reduktoriai .....	142		
Reduktorių tvirtinimas .....	143	<b>18. Litavimas</b> .....	180
Reduktorių užšalimas .....	143	Lydmetaliai.....	180
Dujų žarnos.....	143	Lydmetalių rūšys .....	180
Dujų degikliai .....	143	Fliusas .....	181
Degiklio naudojimas.....	144	Litavimo pasta .....	183
Suvirinimo liepsna .....	145	Litavimo priemonės.....	183
Suvirinimo postai .....	146	Litavimo būdai .....	184
Atbulinis vožtuvas.....	146	Lituotinės jungtys.....	187
Dujinio suvirinimo būdai .....	146	Briaunų paruošimas.....	187
		Plieno litavimas .....	188
<b>11. Kontaktinis suvirinimas</b> .....	149	Ketaus litavimas .....	189
Jungčių sudarymas.....	149	Aliuminio ir jo lydinių litavimas.....	189
Taškinis, reljefinis, varžinis ir ritininis		Aliuminio ir jo lydinių litavimo fliusai .....	190
suvirinimas .....	150	Vario ir jo lydinių litavimas .....	191
Kontaktinis suduriamasis suvirinimas .....	151	Nikelio ir jo lydinių litavimas.....	192
Įvairių metalų kontaktinis suvirinimas .....	152	Lituotinių jungčių defektai .....	193
Kontaktinio suvirinimo defektai.....	153		
Kontaktinio suvirinimo mašinos .....	154	<b>19. Plastikų suvirinimas</b> .....	194
		Termoplastikai.....	194
<b>12. Apvirinimas</b> .....	156	Plastikų suvirinimas įkaitintomis dujomis .....	194
Apvirinimo medžiagos .....	156	Oro pūtikliai .....	198
Miltelių mišiniai .....	156	Suvirinimas lituokliu ir plokštele.....	199
		Plastikinių vamzdžių suvirinimas.....	199
<b>13. Elektrinis pjaustymas</b> .....	160	Suvirinimas movomis.....	200
Plieno pjaustymas grafito ir glaistytaisiais		Suvirinimas ekstruderiu.....	201
elektrodais .....	160	Trintinis suvirinimas .....	201
Pjaustymas ir drožimas pučiant oro srautą .....	160	Suvirinimas aukštojo dažnio srove .....	201
Lankinis deguoninis pjaustymas.....	160	Ultragarsinis suvirinimas.....	202
Pjaustymas po vandeniu .....	161	Infraraudonpluoštis suvirinimas.....	202
		Lazerinis suvirinimas .....	202
<b>14. Dujinis pjaustymas</b> .....	163	Šaltasis slėginis suvirinimas.....	202
Dujų pjovikliai.....	163	Neutronpluoštis suvirinimas .....	202
Injekcinio pjoviklio antgaliai .....	164		
Dujinio pjaustymo mašinos.....	164	<b>20. Suvirintųjų jungčių ir siūlių defektai</b> .....	203
Dujinis pjaustymas su fliusu .....	165	Defektų klasifikavimas .....	203
Drožimas .....	167	Kenksmingosios priemaišos .....	217
Dujinio pjaustymo deformacijos .....	167	Kristalizacija ir įtrūkiai.....	217
Dujinio pjaustymo defektai .....	168	Terminio poveikio sritis.....	218
		Neardomosios kontrolės metodas .....	218
<b>15. Lazerinis suvirinimas ir pjaustymas</b> .....	171	Ardomosios kontrolės metodas .....	220
Suvirinimas .....	171		
Pjaustymas .....	171	<b>21. Darbo sauga</b> .....	223
		Elektrinio suvirinimo bendrieji	
<b>16. Suvirinimas ir pjaustymas plazma</b> .....	174	saugos reikalavimai.....	223
Suvirinimas .....	174	Dujinio suvirinimo bendrieji	
Pjaustymas .....	174	saugos reikalavimai.....	225
<b>17. Kiti suvirinimo ir pjaustymo būdai</b> .....	177	<b>Standartų sąrašas</b> .....	226
Elektronpluoštis suvirinimas vakuume.....	177		
Suvirinimas elektronų patranka.....	177	<b>Priedai</b> .....	230
Vandenilinis deguoninis suvirinimas.....	177		
Suvirinimas hidroplazma.....	178	<b>Literatūra</b> .....	237
Pjaustymas vandens srove.....	178		