Александров О.Г., Антонюк Д.А.

Проектування та експлуатація обладнання для дугового зварювання

"Новий Світ-2000"

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

УДК.621.791.75.001.63 (075.8)
ББК.34.641.51-5я 73
А46

Відтворення цієї книги або будь-якої її частини заборонено без письмової згоди видавництва.

Гриф надано Міністерством освіти і науки України
(Лист від 13.01.11 №1/11-227)

Рецензенти:

Посвятенко Е.К. – д.т.н., проф., Національний транспортний університет;
Размишляєв О.Д. – д.т.н., проф., Приазовський державний технічний університет
Копилов В.І. – д.т.н., проф., НТУУ «Київський політехнічний інститут»

ISBN 978-966-418-168-3

Александров О.Г., Антонюк Д.А.

А46 Проектування та експлуатація обладнання для дугового зварювання: Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ – 2000, 2011. – 312 с.

Навчальний посібник «Проектування та експлуатація обладнання для дугового зварювання» містить у собі матеріали для вивчення принципів роботи устаткування для дугового зварювання, особливостей його конструкції на прикладі моделей минулих, сучасних українських і закордонних виробників. Посібник призначено для студентів, магістрантів, аспірантів та докторантів зварювальних спеціальностей, а також він може бути корисним для фахівців промислових підприємств і наукових установ, які працюють у галузі зварювання й наплавлення, в процесі своєї роботи використовують зварювальне обладнання чи залучені до його виробництва та модернізації.

УДК.621.791.75.001.63 (075.8)
ББК.34.641.51-5я 73
А46

© Александров О.Г., Антонюк Д.А., 2011.
© «Новий Світ – 2000», 2011.

ISBN 978-966-418-168-3

Зміст

Вступ....7
Розділ І. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА МЕХАНІЗАЦІЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ І НАПЛАВЛЕННЯ: ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ....9
Контрольні запитання....11
Додаткова література за розділом....12
Розділ ІІ. ЗАДАЧІ ТА МЕТОДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ....13
2.1 Вихідні дані для проектування....14
2.2 Стадії та послідовність проектування....16
Контрольні запитання....24
Додаткова література за розділом....24
Розділ ІІІ. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ ТА НАПЛАВЛЕННЯ....25
Контрольні запитання....29
Додаткова література за розділом....30
Розділ IV. КОНСТРУКЦІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СТРУМОПІДВІДНИХ ПРИСТРОЇВ ЗВАРЮВАЛЬНИХ АВТОМАТІВ І НАПІВАВТОМАТІВ....31
4.1 Особливості будови та типи струмопідвідних пристроїв....31
4.2 Вплив конструктивних і матеріалознавчих факторів на зносостійкість та термін служби струмопідводів....34
4.3 Сучасні наконечники закордонного виробництва....40
Контрольні запитання....42
Додаткова література за розділом....43
Розділ V. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТРУМОПІДВІДНИХ НАКОНЕЧНИКІВ....44
5.1. Умови контакту наконечника та електроду....45
5.2. Вплив стану поверхні зварювального дроту на знос наконечників і рівномірність подачі....46
5.3. Матеріали для виготовлення струмопідвідних пристроїв....48
5.4. Нанесення термостійких покриттів....49
5.5. Удосконалення конструкцій струмопідвідних наконечників....50
Контрольні запитання....58
Додаткова література за розділом....59
Розділ VI. ПАЛЬНИКИ ДЛЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВКИМ ЕЛЕКТРОДОМ У ЗАХИСНИХ ГАЗАХ....60
6.1. Загальна характеристика та класифікація пальників....60

6.2. Пальники для зварювання плавким електродом у вуглекислому газі....61
6.3. Підвищення надійності газопідвідних сопел пальників для зварювання в CO_2....72
6.4. Типи пальників для зварювання плавким електродом у вуглекислому газі....76
6.5. Пальники для аргоно-дугового зварювання....79
6.6. Пальники для автоматичного зварювання....81
6.7. Шлангові пальники з відсмоктуванням аерозоля для зварювальних напівавтоматів....83
6.8. Типові схеми компонування зварювальних пальників з відсмоктуванням....85
6.9. Сучасні вітчизняні розробки пальників....86
Контрольні запитання....89
Додаткова література за розділом....89
Розділ VII. МЕХАНІЗМИ ПОДАЧІ ЕЛЕКТРОДНОГО ТА ПРИСАДКОВОГО ДРОТУ....91
7.1. Конструктивні особливості, класифікація та вимоги до подавальних механізмів....91
7.2. Подавальні пристрої....96
7.2.1. Роликові подавальні пристрої....96
7.2.2. Подавальні механізми з підвищеним зчепленням між роликами та зварювальним дротом....99
7.2.3. Планетарні подавальні пристрої....103
7.2.4. Механізми імпульсної подачі....105
7.3. Схеми подачі дроту в пальник напівавтоматів....106
7.4. Динаміка взаємодії електродного дроту з напрямним каналом....109
7.5. Розрахунок роликового механізму подачі електродного дроту....119
7.5.1. Розрахунок механізму подачі дроту зварювального напівавтомату ПДГ-312....125
7.6. Сучасні механізми подачі зварювального дроту....127
Контрольні запитання....139
Додаткова література за розділом....139
Розділ VIII. НАПІВАВТОМАТИ ДЛЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВКИМ ЕЛЕКТРОДОМ....143
8.1. Загальні відомості та класифікація напівавтоматів....143
8.2. Технічні вимоги (відповідно до ГОСТ 18130–79)....145
8.3. Комплектність напівавтоматів....149
8.4. Вимоги безпеки до напівавтоматів....151

8.5. Електричні двигуни для зварювальних напівавтоматів.....151
8.6. Вимоги до вузлів.....154
8.7. Конструктивні особливості напівавтоматів для зварювання в середовищі захисних газів.....169
8.8. Сучасне обладнання для напівавтоматичного зварювання.....175
Контрольні запитання.....180
Додаткова література за розділом.....181
Розділ IX. ЗВАРЮВАЛЬНІ АВТОМАТИ.....182
9.1. Загальні відомості та класифікація.....182
9.2. Технічні вимоги.....184
9.3. Основні частини зварювальних і наплавлювальних автоматів.....189
9.4. Конструкція зварювальних автоматів.....200
9.5. Конструкція зварювальних тракторів.....206
9.6. Автомати для наплавлення.....210
Контрольні запитання.....212
Додаткова література за розділом.....213
Розділ X. КОНСТРУКЦІЯ, РОЗРАХУНОК І ПРОЕКТУВАННЯ ВУЗЛІВ АВТОМАТІВ.....215
10.1. Правильні механізми.....215
10.2. Розрахунок подавального механізму автомату.....219
10.3. Механізми переміщення автоматів і приводи зварювального руху.....221
10.3.1. Розрахунок ходової частини та механізму пересування.....223
10.3.2. Визначення розмірів катків (коліс).....226
10.4. Розрахунок механізму підйому автомату.....228
10.5. Розрахунок механізму висування штанги.....231
10.6. Розрахунок передавальних механізмів.....232
10.6.1. Передача гвинт-гайка ковзання.....232
10.6.2. Рейкова передача.....239
Контрольні запитання.....242
Додаткова література за розділом.....243
Розділ XI. ОБЛАДНАННЯ З СИСТЕМАМИ СТЕЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ.....244
11.1. Типи систем стеження.....244
11.2. Датчики положення стику.....245
11.3. Контактні системи стеження прямої дії.....249
11.4. Контактні системи стеження з регуляторами непрямої дії.....252
11.5. Безконтактні системи стеження з регуляторами непрямої дії.....253
11.5.1. Принципи побудови безконтактних систем.....254
11.5.2. Типи і розміщення безконтактних датчиків стеження.....255
11.6. Системи автоматичного стеження на дугових датчиках.....255

11.7. Системи стеження для складних криволінійних швів....258
Контрольні запитання....260
Додаткова література за розділом....260
Розділ XII. ПРИНЦИПИ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ТА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ....262
12.1. Робота електричної схеми зварювального автомату А-1416....262
12.2. Вузли управління частотою електродвигунів зварювальних апаратів....265
12.3. Вузли управління зварювальними циклами....269
Контрольні запитання....272
Додаткова література за розділом....273
Розділ XIII. РОЗРАХУНОК ФЛЮСОВИХ АПАРАТІВ....274
13.1. Визначення кількості флюсу....274
13.2. Визначення корисного об'єму бункеру....276
13.3. Визначення геометричних розмірів флюсових апаратів....281
Контрольні запитання....283
Додаткова література за розділом....284
Розділ XIV. ПЛАЗМОВЕ ОБЛАДНАННЯ....285
14.1. Будова та принцип дії плазмотронів....285
14.2. Апарати для плазмового наплавлення....288
14.3. Сучасне плазмове обладнання....291
Контрольні запитання....296
Додаткова література за розділом....296
Розділ XV. ПРАВИЛА МОНТАЖУ ТА ПУСКУ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ....297
15.1. Випробувально-налагоджувальні роботи....297
15.2. Технічне обслуговування обладнання....299
15.3. Техніка безпеки під час експлуатації обладнання....302
Контрольні запитання....304
Додаткова література за розділом....304
ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ ПОКАЖЧИК....305