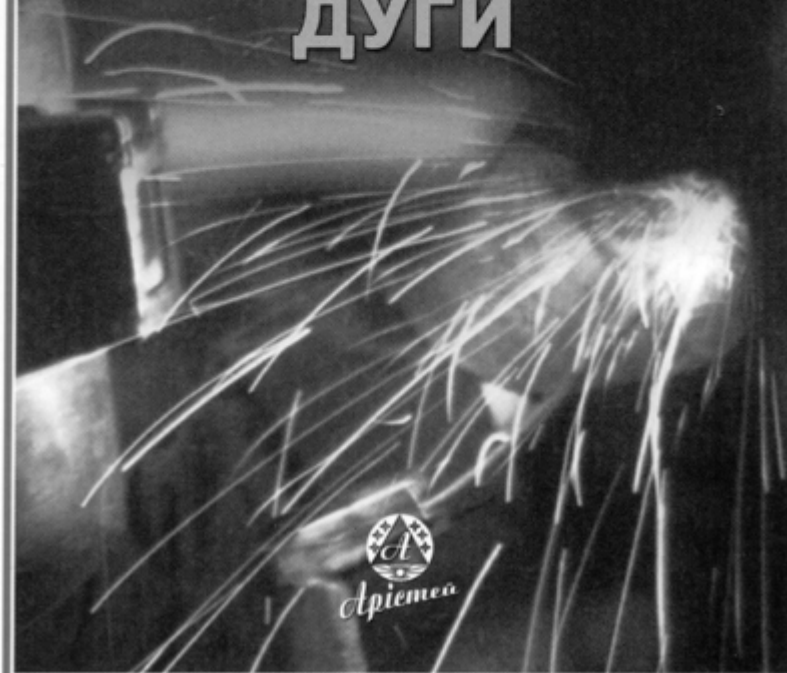


В.О. ПОВСТЕНЬ, Е.К. ПОСВЯТЕНКО

**ФІЗИЧНІ ОСНОВИ
ТА ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ
ЗВАРЮВАЛЬНОЇ
ДУГИ**




Арімеа

Міністерство освіти і науки України
Національний транспортний університет

В.О. ПОВСТЕНЬ, Е.К. ПОСВЯТЕНКО

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ТА ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих технічних
закладів освіти



Київ
2004

УДК 621.791
ББК 34.55
П42

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих технічних
закладів освіти
лист №14/182–1559 від 08.07.2004 р.*

Рецензенти:

А.В. Скрипець, проф., зав. кафедрою авіоніки Національного авіаційного університету;

О.С. Антонов, д-р техн. наук, зав. лабораторією Інституту електродинаміки НАН України.

Повстен ь В.О., Посвятенко Е.К.

П42 Фізичні основи та джерела живлення зварювальної дуги: Навч. посібник. – К.: Арістей, 2004. – 168 с.
ISBN 966-8458-41-9

У навчальному посібнику розглянуті фізичні процеси у зварювальній дузі, її характеристики, властивості й особливості. Наведені основні відомості про джерела живлення для електродугового зварювання, викладені фізичні основи їх теорії, відзначені особливості конструкції, вказані галузі застосування різних типів джерел живлення для електродугового зварювання, а також розглянуті загальні питання їх технічної експлуатації.

Для студентів вищих технічних навчальних закладів, що навчаються за спеціальностями, для яких важливе значення мають процеси зварювання.

УДК 621.791
ББК 34.55

ISBN 966-8458-41-9

© В.О. Повстен ь, Е.К. Посвятенко, 2004
© Арістей, 2004

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ У ЗВАРЮВАЛЬНІЙ ДУЗІ, ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ І ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВАРЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ.....	6
1.1. Фізичні основи зварювання електричною дугою.....	6
1.2. Фізичні процеси, що забезпечують і супроводжують за- палення і горіння зварювальної дуги.....	9
1.3. Вольт-амперна характеристика газового розряду.....	14
1.4. Умови стабільного горіння електричної дуги при жив- ленні від джерела постійного струму.....	20
1.5. Особливості дугового розряду при змінному струмі.....	24
1.6. Загальна характеристика зварювальних джерел живлення й основні вимоги до них.....	27
2. МАГНІТОДИНАМІКА ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ.....	32
2.1. Фізичні основи магнітодинаміки.....	32
2.2. Рух електронів і іонів у магнітному полі.....	35
2.3. Вплив на зварювальну дугу її власного магнітного поля.....	38
2.4. Вплив на зварювальну дугу магнітного поля елементів зварювального контура.....	43
2.5. Вплив на зварювальну дугу і зварювальну ванну сто- ронніх магнітних полів і феромагнітних тіл.....	46
3. ЗВАРЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	52
3.1. Основні співвідношення, які визначають характеристики трансформаторів.....	52
3.2. Коефіцієнт корисної дії трансформаторів.....	57
3.3. Електрична схема заміщення і зовнішні характеристики трансформатора.....	59
3.4. Зварювальні джерела живлення з механічним способом регулювання струму.....	61
3.5. Зварювальні джерела живлення змінного струму з підмагнічуванням постійним струмом.....	74
3.6. Джерела живлення для зварювання трифазною дугою.....	81
3.7. Тиристорні зварювальні джерела живлення змінного струму.....	83
4. ЗВАРЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ З ВИПРЯМЛЯЧАМИ СТРУМУ.....	94
4.1. Загальні відомості.....	94
4.2. Трифазні і шестифазні схеми випрямлення змінного струму.....	95

4.3. Деякі виконання однопостових зварювальних джерел живлення з випрямлячами струму	104
4.4. Багатопостові зварювальні джерела живлення з випрямлячами струму	111
5. ЕЛЕКТРОМАШИННІ ЗВАРЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	116
5.1. Загальні відомості	116
5.2. Основні фізичні явища і загальні співвідношення, які визначають властивості електромашинних перетворювачів енергії	118
5.3. Способи збудження електричних генераторів постійного струму	125
5.4. Зовнішні і регульовальні характеристики генераторів постійного струму з різними способами збудження	127
5.5. Особливості колекторних зварювальних генераторів	131
5.6. Вентильні електромашинні зварювальні джерела живлення	134
6. ІНВЕРТОРНІ ЗВАРЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ І ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ІМПУЛЬСНО-ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ	139
6.1. Інверторні зварювальні джерела живлення	139
6.2. Джерела живлення для імпульсно-дугового зварювання	147
7. ДОПОМІЖНІ ПРИСТРОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ	153
7.1. Загальні відомості	153
7.2. Спеціальні пристрої для початкового збудження і стабілізації горіння зварювальної дуги	155
7.3. Діодно-тиристорні пристрої для усунення постійної складової у змінному зварювальному струмі	159
8. СТРУКТУРА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ВІТЧИЗНЯНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ І ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ	162
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	165
СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	166