

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Главный редактор  
**Б. Е. ПАТОН**

Ю. С. Борисов, Г. М. Григоренко,  
А. Т. Зельниченко, А. Я. Ищенко,  
В. И. Кирьян, И. В. Кривцун,  
С. И. Кучук-Яценко (зам. гл. ред.),  
Ю. Н. Ланкин,  
В. Н. Липодаев (зам. гл. ред.),  
Л. М. Лобанов, А. А. Мазур,  
В. И. Махненко, О. К. Назаренко,  
В. Д. Позняков,  
И. К. Походня, И. А. Рябцев,  
Б. В. Хитровская (отв. секр.),  
В. Ф. Хорунов, К. А. Ющенко

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

Н. П. Алешин (Россия)  
Гуань Цяо (Китай)  
У. Дилтай (Германия)  
П. Зайффарт (Германия)  
А. С. Зубченко (Россия)  
В. И. Лысак (Россия)  
Н. И. Никифоров (Россия)  
Б. Е. Патон (Украина)  
Я. Пилярчик (Польша)  
Г. А. Туричин (Россия)  
Чжан Янмин (Китай)  
Д. фон Хофе (Германия)

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

Национальная академия наук Украины,  
Институт электросварки  
им. Е. О. Патона НАНУ,  
Международная  
ассоциация «Сварка»

**ИЗДАТЕЛЬ:**

Международная ассоциация  
«Сварка»

**Адрес редакции:**

03680, Украина, Киев-150,  
ул. Боженко, 11  
Институт электросварки  
им. Е. О. Патона НАНУ  
Тел.: (38044) 287 6302, 529 2623  
Факс: (38044) 528 3484, 529 2623  
E-mail: journal@paton.kiev.ua  
http://www.nas.gov.ua/pwj

**Редакторы:**

Е. Н. Казарова, Т. В. Юштина  
Электронная верстка:  
А. И. Сулима, И. Р. Наумова,  
И. В. Петушков

Свидетельство о государственной  
регистрации КВ 4788  
от 09.01.2001

**Журнал входит в перечни  
утвержденных ВАК Украины  
и Российской Федерации изданий  
для публикации трудов  
соискателей ученых степеней**

За содержание рекламных  
материалов редакция журнала  
ответственности не несет  
Цена договорная  
Тираж 1000 экз.

**СОДЕРЖАНИЕ**

Институту электросварки им. Е. О. Патона — 75 ..... 3  
НОВОСТИ ..... 5

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

*Кривцун И. В., Харламов М. Ю., Петров С. В., Маринский  
Г. С., Коржик В. Н., Чернец А. В.* Численный анализ  
характеристик дуговой плазмы в паровоздушных  
плазмотронах с тугоплавким катодом ..... 7  
*Шуба И. В.* Механическое воздействие газового потока  
на поверхность стенок канала проплавления при газо-  
лазерной резке ..... 16  
*Ланкин Ю. Н., Суший Л. Ф., Шулым В. Ф.* Система управ-  
ления током пучка прямоканальной электронно-лучевой  
сварочной пушки ..... 21  
*Рябцев И. А., Черняк Я. П., Рябцев И. И., Жданов В. А.,  
Богайчук И. Л.* Структура и износостойкость наплавленного  
металла 20Х5М2ФС, легированного серой и фосфором ..... 24  
*Устинов А. И., Матвиенко Я. И., Полищук С. С., Шишкин  
А. Е.* Исследование фазовых превращений и пластической  
деформации при непрерывном нагреве многослойной фольги  
Al/Cu ..... 29

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ**

*Патон Б. Е., Шелягин В. Д., Ахонин С. В., Топольский В. Ф.,  
Хаскин В. Ю., Петриченко И. К., Бернацкий А. В., Мищенко  
Р. Н., Сиора А. В.* Лазерная сварка титановых сплавов ..... 35  
*Белоус В. Ю.* ТИГ-сварка толстолистового титана с  
применением формирующей подкладки ..... 40  
*Орыщенко А. С., Осокин Е. П., Павлова В. И., Зыков С. А.*  
Биметаллические сталеалюминиевые соединения в  
судостроительных корпусных конструкциях ..... 43  
*Дегтярев В. А., Шульгинов Б. С., Кныш В. В.* Дефор-  
мационный критерий эффективности упрочнения сварных  
соединений высокочастотной механической проковкой ..... 48

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

*Махненко В. И., Романова И. Ю.* Расчетное прогнозирование  
долговечности сварных конструкций при двухчастотном  
спектре циклического нагружения ..... 52

**ХРОНИКА**

Новокраматорскому машиностроительному — 75 ..... 55  
Открытие мемориальных досок ..... 56  
Международная выставка «Нева-2009» ..... 57

**ИНФОРМАЦИЯ**

Технологический парк «ИЭС им. Е. О. Патона» сегодня ..... 59  
Отечественные агломерированные флюсы для многодуговой  
сварки ..... 60

EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief  
**B. E. PATON**

Yu. S. Borisov, G. M. Grigorenko,  
A. T. Zelnichenko,  
A. Ya. Ishchenko, I. V. Krivtsun,  
S. I. Kuchuk-Yatsenko (vice-chief ed.),  
V. I. Kiryan, Yu. N. Lankin,  
V. N. Lipodaev (vice-chief ed.),  
L. M. Lobanov, A. A. Mazur,  
V. I. Makhnenko,  
O. K. Nazarenko, I. K. Pokhodnya,  
V. D. Poznyakov, I. A. Ryabtsev,  
B. V. Khitrovskaya (exec. secr.),  
V. F. Khorunov, K. A. Yushchenko

THE INTERNATIONAL  
EDITORIAL COUNCIL:

N. P. Alyoshin (Russia)  
D. von Hofe (Germany)  
Guan Qiao (China)  
U. Dilthey (Germany)  
P. Seyffarth (Germany)  
A. S. Zubchenko (Russia)  
V. I. Lysak (Russia)  
N. I. Nikiforov (Russia)  
B. E. Paton (Ukraine)  
Ya. Pilarczyk (Poland)  
G. A. Turichin (Russia)  
Zhang Yanmin (China)

FOUNDERS:

The National Academy of Sciences  
of Ukraine, The E. O. Paton Electric  
Welding Institute,  
International Association «Welding»

PUBLISHER:

International Association «Welding»

Address of Editorial Board:

11 Bozhenko str., 03680, Kyiv, Ukraine

Tel.: (38044) 287 63 02, 529 26 23

Fax: (38044) 528 04 86

E-mail: journal@paton.kiev.ua

http://www.nas.gov.ua/pwj

Editors:

E. N. Kazarova, T. V. Yushchina

*Electron galley:*

A. I. Sulima,

I. R. Naumova,

I. V. Petushkov

State Registration Certificate

KV 4788 of 09.01.2001

All rights reserved

This publication and each of the articles  
contained here in are protected  
by copyright

Permission to reproduce material  
contained in this journal must be obtained  
in writing from the Publisher  
Run 1000 c.

## CONTENTS

The E. O. Paton Electric Welding Institute is 75 .....	3
NEWS .....	5

### SCIENTIFIC AND TECHNICAL

<i>Krivtsun I. V., Kharlamov M. Yu., Petrov S. V., Marinsky G. S., Korzhik V. N., Chernets A. V.</i> Numerical analysis of characteristics of arc plasma in vapor-air plasmatrons with a refractory cathode .....	7
<i>Shuba I. V.</i> Mechanical effect of gas flow on the surface of penetration channel walls in laser cutting .....	16
<i>Lankin Yu. N., Sushiy L. F., Shulym V. F.</i> System of beam current control of directly heated electron beam welding gun .....	21
<i>Ryabtsev I. A., Chernyak Ya. P., Ryabtsev I. I., Zhdanov V. A., Bogajchuk I. L.</i> Structure and wear resistance of deposited metal of 20Kh5M2FS steel, alloyed with sulphur and phosphorus .....	24
<i>Ustinov A. I., Matvienko Ya. I., Polishchuk S. S., Shishkin A. E.</i> Investigation of phase transformations and plastic deformation at continuous heating of multilayer Al/Cu foil .....	29

### INDUSTRIAL

<i>Paton B. E., Shelyagin V. D., Akhonin S. V., Topolsky V. F., Khaskin V. Yu., Petrichenko I. K., Bernatsky A. V., Mishchenko R. N., Siora A. V.</i> Laser welding of titanium alloys .....	35
<i>Belous V. Yu.</i> TIG-welding of thick-plate titanium using a forming backing .....	40
<i>Oryshchenko A. S., Osokin E. P., Pavlova V. I., Zykov S. A.</i> Bi-metal steel-aluminium joints in ship-building hull structures .....	43
<i>Degtyaryov V. A., Shulginov B. S., Knysh V. V.</i> Deformation criterion of effectiveness of welded joint strengthening by high-frequency mechanical peening .....	48

### BRIEF INFORMATION

<i>Makhnenko V. I., Romanova I. Yu.</i> Calculated prediction of life of welded structures at two-frequency spectrum of cyclic loading .....	52
--	----

### NEWS

Novokramatorsk machine-building plant is 75 .....	55
Opening of memorial plaques .....	56
International exhibition «Neva-2009» .....	57

### INFORMATION

Technological park «The E. O. Paton Electric Welding Institute» today .....	59
National agglomerated fluxes for multi-arc welding .....	60