

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор  
Б. Е. Патон

Ученые ИЭС им. Е. О. Патона

С. И. Кучук-Яценко (зам. гл. ред.),

В. Н. Липодаев (зам. гл. ред.),

Ю. С. Борисов, Г. М. Григоренко,

А. Т. Зельниченко, В. В. Кныш,

И. В. Кривцун, Ю. Н. Ланкин,

Л. М. Лобанов,

В. Д. Позняков, И. А. Рябцев,

К. А. Ющенко

Ученые университетов Украины

В. В. Дмитрик, НТУ «ХПИ», Харьков,

В. В. Квасницкий, НТУУ «КПИ», Киев,

В. Д. Кузнецов, НТУУ «КПИ», Киев,

М. М. Студент, ФМИ, Львов

Зарубежные ученые

Н. П. Алешин

МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ

Гуань Цяо

Ин-т авиационных технологий, Пекин, Китай

А. С. Зубченко

ОКБ «Гидропресс», Подольск, РФ

М. Зиниград

Ун-т Иудеи и Самарии, Ариэль, Израиль

В. И. Лысак

Волгоградский гос. техн. ун-т, РФ

У. Райсген

Ин-т сварки и соединений, Аахен, Германия

Я. Пилярчик

Ин-т сварки, Гливице, Польша

О. И. Стеклов

РНТСО, Москва, РФ

Г. А. Турчин

С.-Петербургский гос. политехн. ун-т, РФ

Редакторы

Т. В. Юштина (отв. секр.), Н. А. Притула

Электронная верстка

И. Р. Наумова, А. И. Сулима, Д. И. Середа

Адрес редакции

ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ

03680, Украина, Киев-150,

ул. Казимира Малевича, 11

Тел.: (38044) 200 6302, 200 8277

Факс: (38044) 200 5484, 200 8277

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

Учредители

Национальная академия наук Украины,

ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ,

МА «Сварка» (издатель)

Свидетельство о государственной

регистрации КВ 4788 от 09.01.2001

ISSN 0005-111X

Журнал входит в перечень утвержденных Министерством образования и науки Украины изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней

За содержание рекламных материалов редакция журнала ответственности не несет

Цена договорная

Издается ежемесячно

## СОДЕРЖАНИЕ

О деятельности Китайско-украинского института сварки им. Е. О. Патона ..... 3

## НАУЧНЫЙ РАЗДЕЛ

*Белявин А. Ф., Куренкова В. В., Федотов Д. А., Салий С. Г., Щербинин А. П.* Продление ресурса рабочих лопаток ГТК 10-4 из сплава ЭИ 893 после продолжительного срока эксплуатации ..... 9

*Лян Ван, Юн Ху, Шиунг Сонг, Дзиньхуа Яо.* Влияние комбинированного магнитного и электрического поля на распределение частиц WC при лазерной инъекционной наплавке ..... 26

*Махненко О. В., Мирзов И. В., Порохонько В. Б.* Моделирование остаточных сварочных напряжений, радиационного распухания и напряженного состояния выгородки реактора ВВЭР-1000 в процессе эксплуатации ..... 35

*Бабинец А. А.* Свойства высоколегированного металла, наплавленного электрошлаковым способом двумя лентами ..... 42

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

*Махлин Н. М.* Совершенствование электронных устройств для первоначального и повторных возбуждений дуги переменного тока ..... 47

*Бурлака В. В., Гулаков С. В., Поднебенная С. К.* Перспективные инверторные сварочные источники питания с повышенным коэффициентом мощности ..... 53

*Паустовский А. В., Ткаченко Ю. Г., Алфинцева Р. А., Юрченко Д. З., Христов В. Г.* Состав, структура и технология получения электродных материалов для электроискрового восстановления и упрочнения изношенных деталей ..... 58

## ХРОНИКА

К 80-летию со дня рождения В. Ф. Мусяиченко ..... 65

Памяти О. И. Стеклова ..... 66

## Информация

К 25-летию Ассоциации «Электрод» ..... 67

## EDITORIAL BOARD

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

*Scientists of PWI, Kyiv*

**S. I. Kuchuk-Yatsenko** (vice-chief ed.),  
**V. N. Lipodaev** (vice-chief ed.),  
**Yu. S. Borisov, G. M. Grigorenko,**  
**A. T. Zelnichenko, V. V. Krysh,**  
**I. V. Krivtsun, Yu. N. Lankin,**  
**L. M. Lobanov,**  
**V. D. Poznyakov, I. A. Ryabtsev,**  
**K. A. Yushchenko**

*Scientists of Ukrainian Universities*

**V. V. Dmitrik**, NTU «KhPI», Kharkov,  
**V. V. Kvasnitskii**, NTUU «KPI», Kyiv,  
**V. D. Kuznetsov**, NTUU «KPI», Kyiv,  
**M. M. Student**, Karpenko PhMI, Lviv

*Foreign Scientists*

**N. P. Alyoshin**

N.E. Bauman MSTU, Moscow, Russia

**Guan Qiao**

Beijing Aeronautical Institute, China

**A. S. Zubchenko**

OKB«Gidropress», Podolsk, Russia

**M. Zinigrad**

College of Judea & Samaria, Ariel, Israel

**V. I. Lysak**

Volgograd State Technical University, Russia

**Ya. Pilarczyk**

Welding Institute, Gliwice, Poland

**U. Reisinger**

Welding and Joining Institute, Aachen, Germany

**O. I. Steklov**

Welding Society, Moscow, Russia

**G. A. Turichin**

St. Petersburg State Polytechn. Univ., Russia

**Editors**

**T. V. Yushtina** (exec. secr.), **N. A. Pritula**

Electron galley

**I. R. Naumova, A. I. Sulima, D. I. Sereda**

Address of Editorial Board:

11, Kazimira Malevicha str., 03680, Kyiv,

Ukraine

Tel.: (38044) 200 63 02, 200 82 77

Fax: (38044) 200 54 84, 200 82 77

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

**Founders**

National Academy of Sciences of Ukraine,

Paton Welding Institute of the NAS of Ukraine,

IA «Welding» (Publisher)

State Registration Certificate

KV 4788 of 09.01.2001

ISSN 0005-111X

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

Published monthly

Journal «*Avtomaticheskaya Svarka*»

is published in English under the title

«*The Paton Welding Journal*»

Concerning publication of articles, subscription and advertising, please, contact the editorial board.

## CONTENTS

Activities of the E. O. Paton Chinese-Ukrainian Institute of Welding ..... 3

### SCIENTIFIC AND TECHNICAL

*Belyanin A. F., Kurenkova V. V., Fedotov D. A., Saliy S. G., Shcherbinin A. P.* Extension of life of operating blades of GTK 10-4 of EI 893 alloy after long service life ..... 9

*Liang Wang, Yong Hu, Shiyong Song, Jianhua Yao.* Effect of electric-magnetic composite field on WC particulate reinforced metal matrix composites layers by laser melt injection ..... 26

*Makhnenko O. V., Mirzov I. V., Porokhonko V. B.* Modeling of residual welding stresses, radiation swelling and stressed state of enclosure of the reactor VVER-1000 in the process of operation ..... 35

*Babinets A. A.* Properties of high-alloyed metal, deposited by electroslag method using two strips ..... 42

### INDUSTRIAL

*Makhlin N. M.* Improvement of electronic devices for initial and repeated excitations of alternating current arc ..... 47

*Burlaka V. V., Gulakov S. V., Podnebennaya S. K.* Challenging inverter welding power sources with increased power factor ..... 53

*Paustovsky A. V., Tkachenko Yu. G., Alfintseva A. P., Yurchenko D. Z., Khristov V. G.* Composition, structure and technology for producing electrode materials for electric spark restoration and strengthening of worn-out parts ..... 58

### NEWS

Towards the 80<sup>th</sup> birthday anniversary of V. F. Musiyachenko ..... 65

In memory of O. I. Steklov ..... 66

### INFORMATION

Towards the 25th anniversary of the Association «Elektrod» ..... 67