



## 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,  
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)  
А. С. Зубченко (Россия)  
М. Зиниград (Израиль)  
В. И. Лысак (Россия)  
У. Рейсен (Германия)  
Б. Е. Патон (Украина)  
Я. Пиларчик (Польша)  
О. И. Стеклов (Россия)  
Г. А. Туричин (Россия)

## УЧРЕДИТЕЛИ:

Национальная академия наук Украины,  
ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ,  
МА «Сварка» (издатель)

## Адрес редакции:

ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ  
03680, Украина, Киев-150,  
ул. Боженко, 11  
Тел.: (38044) 200 6302, 200 8277  
Факс: (38044) 200 5484, 200 8277  
E-mail: journal@paton.kiev.ua  
www.patonpublishinghouse.com  
URL: www.rucont.ru

## Редакторы:

Т. В. Юштина, И. Ф. Соколова  
Электронная верстка:  
И. Р. Наумова, А. И. Сулима,  
Д. И. Серета

Свидетельство о государственной  
регистрации KB 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

Журнал переиздается  
на английском языке  
ИЭС им. Е. О. Патона под названием  
«The Paton Welding Journal»  
ISSN 0957-798X

**The Paton**  
**WELDING JOURNAL**

За содержание рекламных  
материалов редакция журнала  
ответственности не несет  
Цена договорная

## СОДЕРЖАНИЕ

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

|  |    |
|--|----|
| <i>Борисов Ю. С., Демченко В. Ф., Лесной А. Б., Хаскин В. Ю., Шуба И. В.</i> Численное моделирование теплообмена и гидродинамики при лазерно-плазменной обработке металлических материалов ..... | 3  |
| <i>Позняков В. Д., Жданов С. Л., Максименко А. А., Синеок А. Г., Герасименко А. М.</i> Свариваемость экономнолегированных сталей 06ГБД и 06Г2Б .....   | 9  |
| <i>Рыбаков А. А., Филипчук Т. Н., Гончаренко Л. В.</i> Трещины в сварных соединениях труб большого диаметра и меры их предупреждения .....   | 16 |
| <i>Хорунов В. Ф., Зволинский И. В., Максимова С. В.</i> Дуговая пайка низкоуглеродистых сталей .....   | 23 |
| <i>Сомонов В. В., Бем Ш., Гайер М., Бертельсбек Ш.</i> Влияние индукционного нагрева на предотвращение образования горячих трещин при лазерной сварке алюминиевых сплавов .....                  | 28 |
| <i>Илюшенко В. М., Новосельцев Ю. Г., Бусыгин С. Л.</i> Металлургические особенности плазменно-дуговой сварки хромовой бронзы .....  | 36 |
| <i>Махненко О. В., Прудкий И. И.</i> Информационные системы выбора технологических параметров для дуговой сварки (Обзор) .....   | 39 |

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

|  |    |
|--|----|
| <i>Кравчук Л. А., Кушнерев А. В., Кожукало В. И.</i> Модернизация электронно-лучевой сварочной установки ЭЛУ-20 .....        | 47 |
| <i>Титаренко В. И., Лантух В. Н., Кашинский А. С.</i> Установки на базе токарных станков для наплавки прокатных валков ..... | 50 |
| <i>Переpletчиков Е. Ф., Рябцев И. А.</i> Плазменно-порошковая наплавка штоков энергетической арматуры .....                  | 56 |
| <i>Коломийцев Е. В.</i> Коррозионная стойкость сварных соединений судокорпусных материалов .....                             | 59 |

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

|  |    |
|--|----|
| <i>Пулька Ч. В., Сенчишин В. С., Гаврилюк В. Я., Базар М. С.</i> Влияние технологических схем индукционной наплавки на стабильность толщины наплавленного слоя ..... | 65 |
|--|----|

## ХРОНИКА

|   |    |
|---|----|
| Юбилейная сессия Общего собрания Национальной академии наук Украины ..... | 68 |
|---|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| ИНФОРМАЦИЯ ..... | 69 |
|------------------|----|

Журнал «Автоматическая сварка» реферируется и индексируется в базах данных «Джерело» (Украина), ВИНТИ РЖ «Сварка» (Россия), «Welding Abstracts», ProQuest (Великобритания), CSA Materials Research Database with METADEX (США), Questel Orbit Inc. Weldasearch Select (Франция); представлен в РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), «Google Scholar» (США); реферируется в журналах «Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach» (Польша) и «Rivista Italiana della Saldatura» (Италия); освещается в обзорах японских журналов «Journal of Light Metal Welding», «Journal of the Japan Welding Society», «Quarterly Journal of the Japan Welding Society», «Journal of Japan Institute of Metals», «Welding Technology».

## EDITORIAL BOARD:

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

Yu. S. Borisov, G. M. Grigorenko,  
A. T. Zelnichenko (exec. director),  
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,  
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)  
Guan Qiao (China)  
A. S. Zubchenko (Russia)  
M. Zinigrad (Israel)  
V. I. Lysak (Russia)  
B. E. Paton (Ukraine)  
Ya. Pilarczyk (Poland)  
U. Reisgen (Germany)  
O. I. Steklov (Russia)  
G. A. Turichin (Russia)

## FOUNDERS:

National Academy  
of Sciences of Ukraine,  
Paton Welding Institute,  
IA «Welding» (publisher)

## Address of Editorial Board:

11 Bozhenko 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  
URL: www.rucont.ru

## Editors:

T. V. Yushchina, I. F. Sokolova  
*Electron gallery:*  
I. R. Naumova, A. I. Sulima,  
D. I. Sereda

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.

The journal is republished in English  
by the E. O. Paton Electric Welding Institute  
under title «The Paton Welding Journal»  
ISSN 0957-798X

**The Paton**  
**WELDING JOURNAL**

Permission to reproduce material  
contained in this journal must be obtained  
in writing from the Publisher

## CONTENTS

### SCIENTIFIC AND TECHNICAL

|   |    |
|---|----|
| <i>Borisov Yu. S., Demchenko V. F., Lesnoy A. B., Khaskin V. Yu., Shuba I. V.</i> Numerical modeling of heat exchange and hydrodynamics in laser-plasma treatment of metallic materials ..... | 3  |
| <i>Poznyakov V. D., Zhdanov S. L., Maksimenko A. A., Sineok A. G., Gerasimenko A. M.</i> Weldability of sparsely-alloyed steels of 06GBD and 06G2B types .....                                | 9  |
| <i>Rybakov A. A., Filipchuk T. N., Goncharenko L. V.</i> Cracks in welded joints of large-diameter pipes and measures of their prevention .....   | 16 |
| <i>Khorunov V. F., Zvolinsky I. V., Maksimova S. V.</i> Arc brazing of low-carbon steels .....  | 23 |
| <i>Somonov V. V., Boehm S., Geyer M., Bertelsbeck S.</i> Study on the effect of induction heating to prevent hot cracking during laser welding of aluminium alloys .....                      | 28 |
| <i>Makhnenko O. V., Prudkiy I. I.</i> Information systems for selection of arc welding parameters (Review) .....  | 36 |
| <i>Ilyushenko V. M., Novoseltsev Yu. G., Busygin S. L.</i> Metallurgical features of plasma-arc welding of chromium bronze .....  | 39 |

### INDUSTRIAL

|   |    |
|---|----|
| <i>Kravchuk L. A., Kushneryov A. V., Kozhukalo V. I.</i> Modernization of electron beam welding installation of ELU-20 type ..... | 47 |
| <i>Titarenko V. I., Lantukh V. N., Kashinsky A. S.</i> Equipment on base of lathe tools for mill roll hard-facing .....           | 50 |
| <i>Pereplyotchikov E. F., Ryabtsev I. A.</i> Plasma-powder surfacing of rods of power stop valves .....                           | 56 |
| <i>Kolomijtsev E. V.</i> Corrosion resistance of welded joints of ship hull materials .....                                       | 59 |

### BRIEF INFORMATION

|   |    |
|---|----|
| <i>Pulka Ch. V., Senchishin V. S., Gavrilyuk V. Ya., Bazar M. S.</i> Effect of technological schemes of induction surfacing on stability of deposited layer thickness ..... | 65 |
|---|----|

### NEWS

|   |    |
|---|----|
| Jubilee session of general meeting of the National Academy of Sciences of Ukraine ..... | 68 |
| INFORMATION .....   | 69 |

«Avtomaticheskaya Svarka» journal abstracted & indexed in Ukrainian refereed journal «Source», RJ VINITI «Welding» (Russia), «Welding Abstracts», ProQuest (UK), CSA Materials Research Database with METADEX (USA), Questel Orbit Inc. Weldasearch Select (France); Presented in Russian Science Citation Index & «Google Scholar»; Abstracted in «Welding Institute Bulletin» (Poland) & «Rivista Italiana della Saldatura» (Italy); Covered in the review of the Japanese journals «Journal of Light Metal Welding», «Journal of the Japan Welding Society», «Quarterly Journal of the Japan Welding Society», «Journal of Japan Institute of Metals», «Welding Technology».