

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

**Б. Е. Патон**

С. В. Ахонин, Г. М. Григоренко (зам. гл. ред.),  
Д. М. Дяченко (отв. секр.), Л. Б. Медовар,  
Б. А. Мовчан, А. С. Письменный,  
А. И. Устинов, В. А. Шаповалов  
(ИЭС им. Е. О. Патона, Киев, Украина),  
М. И. Гасик (НМетАУ, Днепропетровск, Украина),  
О. М. Ивасишин (Ин-т металлофизики, Киев),  
П. И. Лобода (НТУУ «КПИ», Киев, Украина),  
А. Н. Петрунько (ГП «ГНИП Институт титана», Запорожье,  
Украина),  
А. Д. Рябцев, А. А. Троянский (ДонНТУ, Украина)

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Д. Аблизер**

(Ун-т Лотарингии, Нанси, Франция),

**Г. М. Григоренко**

(ИЭС им. Е. О. Патона, Киев, Украина),

**К. В. Григорович**

(МИСиС, Москва, РФ),

**А. А. Ильин**

(МАТИ-РГТУ, Москва, РФ),

**Б. Короушич**

(Ин-т металлов и технол., Любляна, Словения),

**С. Ф. Медина**

(Нац. центр металлург. исслед., Мадрид, Испания),

**А. Митчелл**

(Ун-т Британской Колумбии, Канада),

**Б. Е. Патон**

(ИЭС им. Е. О. Патона, Киев, Украина),

**Ц. В. Рашев**

(Ин-т металлург. и технол. металлов,  
София, Болгария),

**Ж. Фокт**

(Науч.-технол. ун-т Лилля, Франция),

**Цоуха Джанг**

Северо-Восточный ун-т, Шеньян, Китай

## Учредители

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

## Адрес редакции

Украина, 03680, г. Киев-150, ул. Боженко, 11  
Институт электросварки  
им. Е. О. Патона НАН Украины  
Тел./факс: (38044) 200 82 77; 200 54 84  
Тел.: (38044) 205 22 07  
E-mail: journal@paton.kiev.ua  
www.patonpublishinghouse.com

**Редактор**

В. И. Котляр

**Электронная верстка**

Л. Н. Герасименко, Т. Ю. Снегирева

Свидетельство

о государственной регистрации

КВ 6185 от 31.05.2002

ISSN 0233-7681

Журнал входит в перечень утвержденных МОН  
Украины изданий для публикации трудов  
соискателей ученых степеней

При перепечатке материалов ссылка на журнал  
обязательна. За содержание рекламных материалов  
редакция журнала ответственности не несет

Цена договорная

## СОДЕРЖАНИЕ

К 145-летию Е. О. Патона .....	3
Журналу «Современная электрометаллургия» — 30 лет! .....	7
<b>ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ</b>	
<b>Протоковиллов И. В., Порохонько В. Б.</b> Физическое моделирование процесса плавления расходоуемого электрода при ЭШП в условиях внешнего электромагнитного воздействия .....	8
<b>Гнатушенко А. В.</b> Изучение поведения легирующих элементов при электрошлаковой плавке отходов бронзы КН 1-3 .....	13
<b>ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ</b>	
<b>Северин А. Ю., Березос В. А., Пикулин А. Н.</b> Деформационная обработка сплава Ti-Ni с эффектом памяти формы, полученного способом электронно-лучевой плавки .....	18
<b>ПЛАЗМЕННО-ДУГОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ</b>	
<b>Кожемякин В. Г., Шаповалов В. А., Бурнашев В. Р., Ботвинко Д. В.</b> Влияние технологических параметров на размеры жидкой металлической ванны при плазменно-дуговой наплавке медных плит кристаллизаторов МНЛЗ .....	21
<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТАЛЛУРГИИ</b>	
<b>Шаповалов В. А., Григоренко Г. М.</b> Подавление ликвационных процессов в крупных слитках .....	26
<b>Белявин А. Ф., Куренкова В. В., Федотов Д. А.</b> Термическая долговечность теплозащитного покрытия на монокристаллической лопатке после восстановления торца пера наплавкой TIG .....	31
<b>ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ</b>	
<b>Григоренко Г. М., Адеева Л. И., Туник А. Ю., Полещук М. А., Зеленин В. И., Зеленин Е. В.</b> Восстановительный ремонт слябовых медных кристаллизаторов МНЛЗ. Структура и свойства металла в зоне соединения .....	44
<b>Ботвинко Д. В., Шаповалов В. А., Бурнашев В. Р., Жиров Д. М., Кожемякин В. Г.</b> Особенности переработки высоколегированных легковесных металлических отходов .....	50
<b>НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	
<b>Карпец М. В., Горбань В. Ф., Мысливченко А. Н., Марченко С. В., Крапивка Н. А.</b> Влияние содержания никеля на износостойкость литого высокоэнтропийного сплава VCrMnFeCoNi <sub>x</sub> .....	56
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Торжественное собрание в ИЭС им. Е. О. Патона .....	61
Наши поздравления! .....	62
В. Н. Костякову — 80 .....	63
Памяти Б. Б. Федоровского .....	64
Календарь конференций и выставок на 2015 г. ....	65

*Журнал переиздается в полном объеме на английском языке под названием  
«Advances in Electrometallurgy» (ISSN 1810-0384)  
издательством «Cambridge International Science Publishing», Великобритания  
www.cisp-publishing.com*

**EDITORIAL BOARD**

Editor-in-Chief

**B. E. Paton**

S.V. Akhonor, G. M. Grigorenko (vice-chief ed.),  
D. M. Dyachenko (exec. secr.), L. B. Medovar,

B. A. Movchan, A. S. Pismenny,

A. I. Ustinov, V. A. Shapovalov

(PWI of the NASU, Kyiv, Ukraine),

M. I. Gasik (NMetAU, Dnipropetrovsk),

O. M. Ivasishin

(Institute of Metal Physics, Kyiv, Ukraine),

P. I. Loboda (NTUU «KPI», Kyiv, Ukraine),

A. N. Petrunko

(Institute of the Titan, Zaporozhye, Ukraine),

A. D. Ryabtsev, A. A. Troyansky

(DonNTU, Donetsk, Ukraine)

**THE INTERNATIONAL  
EDITORIAL COUNCIL**

**D. Ablitzer**

(Universite de Lorraine, Nancy, France),

**G. M. Grigorenko**

(PWI of the NASU, Kyiv, Ukraine),

**K. V. Grigorovich**

(MISIS, Moscow, Russia),

**A. A. Iljin**

(MATI, Moscow, Russia),

**B. Koroushich**

(IMT, Ljubljana, Slovenia),

**S. F. Medina**

(CENIM, Madrid, Spain),

**A. Mitchell**

(University of British Columbia, Canada),

**B. E. Paton**

(PWI of the NASU, Kyiv, Ukraine),

**Ts. V. Rashev**

(Institute of Metals Science, Sofia, Bulgaria),

**J. Foct**

(Universite de Lille, France),

**Zhouhua Jiang**

North-Eastern University, Shenyang, China

**Founders**

The National Academy of Sciences of Ukraine

The E. O. Paton Electric Welding Institute

International Association «Welding» (Publisher)

**Address**

The E. O. Paton Electric Welding Institute, NASU,

11, Bozhenko Str., 03680, Kyiv, Ukraine

Tel./Fax: (38044) 200 82 77; 200 54 84

Tel.: (38044) 205 22 07

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

**Editor**

V. I. Kotlyar

**Electron galley**

L. N. Gerasimenko, T. Yu. Snegiryova

State Registration Certificate

KV 6185 of 31.05.2002

ISSN 0233-7681

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

**CONTENTS**

Towards 145 <sup>th</sup> birthday anniversary of Paton E.O. ....	3
Journal «Advances in Electrometallurgy» is 30 .....	7

**ELECTROSLAG TECHNOLOGY**

<b>Protokovilov I.V., Porokhonko V.B.</b> Physical modeling of process of consumable electrode melting in ESR under conditions of external electro-magnetic effect .....	8
--	---

<b>Gnatushenko A.V.</b> Study of behavior of alloying elements in electroslag melting of bronze KN1-3 wastes .....	13
--	----

**ELECTRON BEAM PROCESSES**

<b>Severin A.Yu., Berezos V.A., Pikulin A.N.</b> Deformational treatment of shape memory alloy Ti-Ni, produced by electron beam melting method .....	18
--	----

**PLASMA-ARC TECHNOLOGY**

<b>Kozhemyakin V.G., Shapovalov V.A., Burnashev V.R., Botvinko D.V.</b> Effect of technological parameters on sizes of molten metal pool in plasma-arc surfacing of copper plates of MCCB moulds .....	21
--	----

**GENERAL PROBLEMS OF METALLURGY**

<b>Shapovalov V.A., Grigorenko G.M.</b> Suppression of liquation processes in large ingots .....	26
--	----

<b>Belyavin A.F., Kurenkova V.V., Fedotov D.A.</b> Thermal fatigue life of heat-protective coating on single-crystal blade after airfoil edge restoration by TIG surfacing .....	31
--	----

**ENERGY AND RESOURCES SAVING**

<b>Grigorenko G.M., Adeeva L.I., Tunik A.Yu., Poleshchuk M.A., Zelenin V.I., Zelenin E.V.</b> Restoration repair of slab copper moulds of MCCB. Structure and properties of metal in the joint zone .....	44
---	----

<b>Botvinko D.V., Shapovalov V.A., Burnashev V.R., Zhirov D.M., Kozhemyakin V.G.</b> Peculiarities of recycling of high-alloy light-weight metal wastes .....	50
---	----

**NEW MATERIALS**

<b>Karpets M.V., Gorban V.F., Myslivchenko A.N., Marchenko S.V., Krapivka N.A.</b> Effect of nickel content on wear resistance of cast high-entropic alloy VCrMnFeCoNi <sub>x</sub> .....	56
---	----

**INFORMATION**

Grand Meeting at the E.O. Paton Electric Welding Institute .....	61
--	----

Our congratulations! .....	62
----------------------------	----

V.N. Kostyakov is 80 .....	63
----------------------------	----

In memory of B.B. Fedorovsky .....	64
------------------------------------	----

Calendar of conferences and exhibitions for 2015 .....	65
--	----

«Sovremennaya Elektrometallurgiya» journal (Electrometallurgy Today)  
is published in English under the title of «Advances in Electrometallurgy»  
by Cambridge International Science Publishing, United Kingdom  
www.cisp-publishing.com