

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор  
Б. Е. Патон

Ученые ИЭС им. Е. О. Патона  
д.т.н. С. И. Кучук-Яценко (зам. гл. ред.),  
д.т.н. В. Н. Липодаев (зам. гл. ред.),  
д.т.н. Ю. С. Борисов,  
д.т.н. Г. М. Григоренко,  
к.ф.-м.н. А. Т. Зельниченко,  
д.т.н. В. В. Кныш,  
д.т.н. И. В. Кривцун, д.т.н. Ю. Н. Ланкин,  
д.т.н. Л. М. Лобанов,  
д.т.н. В. Д. Позняков,  
д.т.н. И. А. Рябцев, д.т.н. К. А. Ющенко  
Т. В. Юштина (отв. секр.)

Ученые университетов Украины  
д.т.н. В. В. Дмитрик, НТУ «ХПИ», Харьков,  
д.т.н. В. В. Квасницкий,  
НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского», Киев,  
к.т.н. Е. П. Чвертко,  
НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского», Киев,  
д.т.н. М. М. Студент, Физ.-механ. ин-т  
им. Г. В. Карпенко НАНУ, Львов

Зарубежные ученые  
д.т.н. Н. П. Алешин  
МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ  
д.т.н. Гуань Цяо  
Ин-т авиационных технологий, Пекин, Китай  
д.х.н. М. Зиниград  
Ун-т Ариэля, Израиль  
д.т.н. В. И. Лысак  
Волгоградский гос. техн. ун-т, РФ  
д-р инж. У. Райсген  
Ин-т сварки и соединений, Аахен, Германия  
д.т.н. Я. Пилярчик  
Ин-т сварки, Гливице, Польша  
д.т.н. Г. А. Туричин  
С.-Петербургский гос. политехн. ун-т, РФ

Адрес редакции  
ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ  
03150, 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  
DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/as>

Рекомендовано к печати  
редакционной коллегией журнала

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  
Подписной индекс 70031

Издается ежемесячно

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады международной конференции  
«Сварка и родственные технологии — настоящее и будущее»  
5–6 декабря 2018 г., Киев, Украина

Борису Евгеньевичу Патону — 100! .....	3
<i>Патон Б. Е.</i> Современные исследования и разработки ИЭС им. Е. О. Патона в области сварки и родственных технологий .....	5
<i>Пиетрас А., Вегловска А., Рамс В.</i> Технология сварки трением с перемешиванием цветных металлов — условия процесса и примеры применения .....	19
<i>Кучук-Яценко С. И.</i> Технологии и оборудование контактной сварки рельсов: 60 лет непрерывных инноваций .....	29
<i>Лобанов Л. М., Волков В. С.</i> Тонкостенные сварные конст- рукции преобразуемого объема космического назначения .....	46
<i>Гуан Цяо.</i> Снижение уровня бездеформационных свароч- ных напряжений термическим натяжением .....	58
<i>Ильющенко А. Ф., Манойло Е. Д., Ловыгин С. И., Лецко А. И., Радченко А. А.</i> Перспективные направления работ в области сварки и родственных технологий, развиваемые в ГНПО порошковой металлургии .....	69
<i>Квасницкий В. В., Квасницкий В. Ф., Чен Хексинг, Матвиен- ко М. В., Ермолаев Г. В.</i> Диффузионная сварка и пайка разно- родных материалов с управляемым напряженно-деформи- рованным состоянием .....	78
<i>Ипекоглы Ж., Аккам О., Кам Ж.</i> Влияние толщины пластин из алюминиевого сплава AA6061-T6 на скорость сварки трением с перемешиванием .....	86
<i>Ющенко К. А., Задерий Б. А., Гах И. С., Звягинцева А. В.</i> Перспективы создания сварных монокристаллических конструкций из жаропрочных никелевых сплавов .....	93
<i>Кривцун И. В.</i> Анодные процессы в сварочных дугах .....	103
<i>Назарчук З. Т., Скальский В. Р.</i> Магнитоакустическое диагнос- тирование водородного повреждения ферромагнетиков .....	118
<i>Белоев М., Лолов Н.</i> Некоторые технологические особенности выполнения монтажно-сварочных работ при сооружении изотермических резервуаров .....	126
<i>Андреев М. А., Маркова Л. В.</i> Структура и свойства износо- стойких ионно-лучевых вакуумных покрытий .....	134
<i>Нестеренков В. М., Хрипко К. С., Матвейчук В. А.</i> Элект- ронно-лучевые технологии сварки, наплавки, прототипиро- вания — результаты и перспективы .....	142
<i>Ахонин С. В.</i> Тенденции развития специальной электроме- таллургии титана в Украине .....	151
<i>Кужукомероглы Т., Актарер С. М., Ипекоглы Ж., Кам Ж.</i> Влияние многопроходной обработки трением с перемешива- нием на микроструктуру и механические свойства двухфазной стали .....	158

Информация

Космические рубежи электрической сварки .....	164
---	-----

# Автоматичне Зварювання

Видається 12 разів на рік з 1948 р.

Головний редактор **Б. Є. Патон**

## ЗМІСТ

### Пленарні доповіді міжнародної конференції «Зварювання та споріднені технології — сьогодення і майбутнє», 5–6 грудня 2018 р., Київ, Україна

Борису Євгеновичу Патону — 100! .....	3
<i>Патон Б. Є.</i> Сучасні дослідження та розробки ІЕЗ ім. Є. О. Патона в галузі зварювання та споріднених технологій .....	5
<i>Піетрас А., Вегловська А., Рамс В.</i> Технологія зварювання тертям з перемішуванням кольорових металів — умови процесу та приклади застосування .....	19
<i>Кучук-Яценко С. І.</i> Технології та обладнання контактного зварювання рейок: 60 років безперервних інновацій .....	29
<i>Лобанов Л. М., Волков В. С.</i> Тонкостінні зварні конструкції перетворювального об'єму космічного призначення .....	46
<i>Гуан Цяо.</i> Зниження рівня бездеформаційних зварювальних напружень термічним натягом .....	58
<i>Льющенко О. Ф., Манойло Є. Д., Ловигін С. І., Лецько А. І., Радченко О. А.</i> Перспективні напрямки робіт в галузі зварювання та споріднених технологій, що розвиваються в ДНВО порошкової металургії .....	69
<i>Квасницький В. В., Квасницький В. Ф., Чен Хексинг, Матвієнко М. В., Єрмолаєв Г. В.</i> Дифузійне зварювання та паяння різнорідних матеріалів з керованим напружено-деформованим станом .....	78
<i>Ілекогли Ж., Аккам О., Кам Ж.</i> Вплив товщини пластин із алюмінієвого сплаву AA6061-T6 на швидкість зварювання тертям з перемішуванням ..	86
<i>Ющенко К. А., Задерій Б. О. Гах І. С., Звягінцева Г. В.</i> Перспективи створення зварювальних монокристалічних конструкцій з жароміцних нікелевих сплавів .....	93
<i>Кривцун І. В.</i> Анодні процеси у зварювальних дугах .....	103
<i>Назарчук З. Т., Скальський В. Р.</i> Магнетоакустичне діагностування водневого пошкодження ферромагнетиків .....	118
<i>Белоєв М., Лолов Н.</i> Деякі технологічні особливості виконання монтажних зварювальних робіт при спорудженні ізотермічних резервуарів .....	126
<i>Андрєєв М. А., Маркова Л. В.</i> Структура та властивості зносостійких іонно-променевих вакуумних покриттів .....	134
<i>Нестеренков В. М., Хрипко К. С., Матвійчук В. А.</i> Електронно-променеві технології зварювання, наплавлення, прототипування — результати та перспективи .....	142
<i>Ахонін С. В.</i> Тенденції розвитку спеціальної електрометалургії титану в Україні .....	151
<i>Кужокомерогли Т., Актарер С. М., Ілекогли Ж., Кам Ж.</i> Вплив багатопрохідної обробки тертям з перемішуванням на мікроструктуру та механічні властивості двофазної сталі .....	158

### Інформація

Космічні рубежі електрозварювання .....	164
---	-----

### Адреса редакції

03150, Україна, м. Київ-150, вул.Казимира Малевича, 11  
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
Тел./факс: (38044) 200-82-77, 200-63-02  
E-mail: journal@paton.kiev.ua; www.patonpublishinghouse.com

# Avtomaticeskaya Svarka (Automatic Welding)

Published 12 times per year since 1948

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

## CONTENTS

### Plenary Reports of the International Conference «Welding and Related Technologies — Present and Future», December 5–6, 2018, Kyiv, Ukraine

Boris Paton — 100! .....	3
<i>Paton B. E.</i> Modern research and development of the PWI in the field of welding and related technologies .....	5
<i>Pietras A., Weglowska A., Rams B.</i> The FSW technology of non-ferrous metals — process conditions and examples of application .....	19
<i>Kuchuk-Yatsenko S. I.</i> Technologies and equipment for resistance welding of rails: 60 years of continuous innovations .....	29
<i>Lobanov L. M., Volkov V. S.</i> Thin-walled welded transformable-volume structures of space purpose ....	46
<i>Guan Qiao.</i> Low stress no distortion welding based on thermal tensioning effects .....	58
<i>Ilyushchenko A. F., Manoylo E. D., Lovygin S. I., Letsko A. I., Radchenko A. A.</i> Promising directions of works in the field of welding and related technologies at SSPA «Powder metallurgy» .....	69
<i>Kvasnitsky V. V., Kvasnitsky V. F., Chen Hexing, Matvienko M. V., Ermolaev G. V.</i> Diffusion welding and brazing of dissimilar materials with controlled stress-strain state .....	78
<i>İpekoğlu G., Akcam Ö., Cam G.</i> Effect of plate thickness on weld speed in friction stir welding of AA6061-T6 Al-alloy plates .....	86
<i>Yushchenko K. A., Zaderiy B. A., Gakh I. S., Zvyagintseva A. V.</i> Prospects of development of welded single-crystal structures of heat-resistant nickel alloys .....	93
<i>Krivtsun I. V.</i> Anode processes in welding arcs .....	103
<i>Nazarchuk Z. T., Skalsky V. R.</i> Magnetoacoustic diagnostics of hydrogen damage of ferromagnetic materials .....	118
<i>Beloev M., Lolov N.</i> Some technological peculiarities of performance of assembly-welding works in construction of isothermal tanks .....	126
<i>Andreev M. A., Markova L. V.</i> Structure and properties of wear-resistant ion-beam vacuum coatings .....	134
<i>Nesterenkov V. M., Khripko K. S., Matveychuk V. A.</i> Electron beam technologies of welding, surfacing, prototyping. Results and prospects .....	142
<i>Akhonin S. V.</i> Tendencies of development of special electrometallurgy of titanium in Ukraine .....	151
<i>Kügükömeroglu T., Aktarer S.M., İpekoğlu G., Cam G.</i> Effect of multi-pass friction stir processing on the microstructure and mechanical properties of dual phase steel .....	158

### Information

Space frontiers of electric welding .....	164
---	-----

### Address

The E. O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine,  
11 Kazimir Malevich Str., 03150, Kyiv, Ukraine  
Tel./Fax: (38044) 200-82-77, 200-63-02  
E-mail: journal@paton.kiev.ua; www.patonpublishinghouse.com