

З А В Т О М А Т И Ч Н Е 4 С В А Р Ю В А Н Н Я 2021

Автоматическая сварка

Видається 12 разів на рік з 1948 р.

Automatic Welding

Published 12 times per year since 1948

ЗМІСТ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

Берднікова О.М. Фізико-механічні властивості зварних з'єднань високоміцних сталей з межею плинності 690...1300 МПа	3
Завдовеев А.В., Позняков В.Д., Гайворонський О.А., Денисенко А.М., Baudin T. Оптимізація за розрахунковим методом режимів імпульсно-дугового зварювання з використанням високолегованого зварювального матеріалу	10
Марченко А.Ю., Глот І.О., Скорина М.В. Вплив характеристик рідкого скла на якість формування покриття зварювальних електродів	16
Фальченко Ю.В., Петрушинець Л.В., Федорчук В.Є., Половецький Є.В. Дослідження впливу термічної обробки на міцність біметалевого Al–Ti стільникового заповнювача	23

ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

Лабур Т.М., Яворська М.Р., Коваль В.А. Формування швів при зварюванні стиків з алюмінієвого сплаву АМг5М плавким електродом в монтажних умовах без застосування підкладного формуючого елемента та з ним	29
Недосєка С.А., Недосєка А.Я., Яременко М.А., Бойчук О.І., Овсієнко М.А. Метод акустичної емісії при оцінюванні стану зварних швів та їх службових властивостей. Частина 2. Практичне застосування	36
Пантелеймонов Є.О. Переносний модуль для термічної обробки зварних стиків залізничних рейок	49

ЗВАРЮВАННЯ ЗА КОРДОНОМ

Портальний стенд зі зварювальним роботом виробляє алюмінієві вагони для залізничного транспорту	53
Welding in the World № 3, 2021	55

ПРАКТИКУМ ЗІ ЗВАРЮВАННЯ

Як обрати зварювальний інвертор	56
---------------------------------------	----

ІНФОРМАЦІЯ

Нова дата проведення виставки SCHWEISSEN & SCHNEIDEN у вересні 2023 р.	58
Дисертації на здобуття наукового ступеня	59
Новий етап розвитку торгової марки Патон	60
Пам'яті С.І. Кучука-Яценка	62

CONTENT

SCIENTIFIC AND TECHNICAL

Berdnikova O.M. Physico-mechanical properties of welded joints of high-strength steel with the yield strength of 690...1300 MPa	3
Zavdoveev A.V., Poznyakov V.D., Gaivoronsky O.A., Denysenko A.M., Baudin T. Use of calculation method for optimization of pulse-arc welding modes using highly alloy welding material	10
Marchenko A.E., Glot I.O., Skoryna M.V. Influence of liquid glass characteristics on quality of coating formation of welding electrodes	16
Falchenko Yu.V., Petrushynets L.V., Fedorchuk V.Ye., Polovetskiy Ye.V. Investigation of heat treatment effect on the strength of Al–Ti bimetal honeycomb core	23

INDUSTRIAL

Labur T.M., Javorska M.R., Koval V.A. Weld formation in consumable electrode welding of butt joints of AMg5M aluminium alloy in site with a forming backing element and without it	29
Nedosieka S.A., Nedosieka A.Ya., Yaremenko M.A., Boichuk O.I., Ovsienko M.A. Method of acoustic emission at evaluation of the state of welds and their service properties. Part 2. Practical application	36
Panteleimonov E.O. Portable module for heat treatment of welded joints of railway rails	49

WELDING ABROAD

Portal stand with welding robot produces aluminium cars for railway transportation	53
Welding in the World № 3, 2021	55

WELDING WORKSHOP

How to choose a welding inverter	56
--	----

INFORMATIONS

SCHWEISSEN & SCHNEIDEN with new date in September 2023	58
Dissertation for a scientific degree	59
A new stage in the development of the Paton trademark	60
In memory of S.I. Kuchuk-Yatsenko	62



Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ представляє Україну
в Міжнародному інституті зварювання
та в Європейській зварювальній федерації
The E.O. Paton Electric Welding Institute of the NASU represents Ukraine
in International Institute of Welding
and in European Federation for Welding



Автоматичне зварювання Автоматическая сварка Automatic Welding

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Вчені ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ:
С.І. Кучук-Яценко (головний редактор),
В.М. Ліподаєв (штатний заст. гол. ред.)
О.М. Берднікова, Ю.С. Борисов,
В.В. Книш, В.М. Коржик, І.В. Кривцун,
Ю.М. Ланкін, Л.М. Лобанов,
С.Ю. Максимов, М.О. Пашчин,
В.Д. Позняков, І.О. Рябцев,
К.А. Ющенко;
В.В. Дмитрик, НТУ «ХПІ», Харків;
В.В. Квасницький, Є.П. Чвертко,
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ;
М.М. Студент, Фізико-механічний інститут
ім. Г.В. Карпенка НАНУ, Львів;
М. Зініград, Аріельський університет, Ізраїль;
У. Райсген, Інститут зварювання та з'єднань,
Аахен, Німеччина;
Я. Пілярчик, Інститут зварювання, Глівіце, Польща

Засновники

Національна академія наук України,
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ,
Міжнародна Асоціація «Зварювання» (видавець)

Адреса

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ
03150, Україна, Київ-150,
вул. Казимира Малевича, 11
Тел.: (38044) 200 2302, 200 8277
Факс: (38044) 200 8277
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com/ukr/journal/as

Журнал входить до переліку затверджених
Міністерством освіти і науки України видань
для публікації праць здобувачів наукових ступенів за
спеціальностями 131, 132, 151
Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020.

Рекомендовано до друку
редакційною колегією журналу

Свідцтво про державну
реєстрацію KB 4788 від 09.01.2001

ISSN 0005-111X
DOI: <http://dx.doi.org/10.37434/as>

Передплата 2021

Передплатний індекс 70031.

12 випусків на рік (видається щомісячно).

Друкована версія: 2880 грн. за річний комплект
з урахуванням доставки рекомендованою банделроллю.

Електронна версія: 2880 грн. за річний комплект
(випуски журналу надсилаються електронною поштою
у форматі .pdf або для IP-адреси комп'ютера
передплатника надається доступ до архіву журналу).
Передплата можлива на попередні випуски за будь-який рік.

Журнал «Автоматичне зварювання» перевидается
англійською мовою під назвою
«The Paton Welding Journal»:
www.patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj

За зміст рекламних матеріалів
редакція журналу відповідальності не несе.

EDITORIAL BOARD

Scientists of E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU:

S.I. Kuchuk-Yatsenko (Editor-in-Chief),
V.M. Lipodaev (Staff Deputy Editor-in-Chief)
O.M. Berdnikova, Yu.S. Borisov,
V.V. Knysh, V.M. Korzhyk, I.V. Krivtsun,
Yu.M. Lankin, L.M. Lobanov,
S.Yu. Maksimov, M.O. Pashchin,
V.D. Poznyakov, I.O. Ryabtsev,
K.A. Yushchenko;
V.V. Dmitrik, NTU «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv;
V.V. Kvasnytskyi, E.P. Chvertko, NTUU «Igor Sykorsky
Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv;
M.M. Student, Karpenko Physico-Mechanical Institute
of NASU, Lviv;
M. Zinigrad, Ariel University, Israel;
U. Reisgen, Welding and Joining Institute, Aachen, Germany;
Ja. Pilarczyk, Welding Institute, Gliwice, Poland

Founders

National Academy of Sciences of Ukraine,
E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU,
International Association «Welding» (Publisher)

Address

E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU
03150, Ukraine, Kyiv-150,
11 Kazymyr Malevych Str.
Tel.: (38044) 200 2302, 200 8277
Fax: (38044) 200 8277
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com/eng/journal/as

The Journal is included in the list of publications approved
by the Ministry of Education and Science of Ukraine
for the publication of works of applicants for academic degrees
in specialties 131, 132, 151.

Order of the MES of Ukraine № 409 of 17.03.2020.

Recommended for printing editorial board of the Journal

Certificate of state registration
of KV 4788 dated 09.01.2001
ISSN 0005-111X

DOI: <http://dx.doi.org/10.37434/as>

Subscription 2021

Subscription index 70031.

12 issues per year (issued monthly), back issues available.
\$216, subscriptions for the printed (hard copy) version,
air postage and packaging included.

\$144, subscriptions for the electronic version
(sending issues of Journal in pdf format
or providing access to IP addresses).

Subscription is possible for previous issues for any year.

«Avtomatychne Zvaryuvannya» (Automatic Welding)
journal is republished in English under
the title «The Paton Welding Journal»:
www.patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj

The editorial board is not responsible
for the content of the promotional material.

ПОРТАЛЬНИЙ СТЕНД ЗІ ЗВАРЮВАЛЬНИМ РОБОТОМ ВИРОБЛЯЄ АЛЮМІНІЄВІ ВАГони ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

У виробничому секторі гроші можна економити дякуючи правильному вибору технології виробництва. У даний час компанія Waggonbau Niesky GmbH виробляє сучасні пасажирські вагони за допомогою зварювальних роботів та 60-метрової направляючої, однією з найдовших в клієнтському портфелі фірми Carl Cloos Schweisstechnik GmbH з м. Хайгер. Результат – менші витрати на виробництво та значне скорочення часу на виготовлення продукції – в цьому впевнені експерти вагонобудівного заводу Waggonbau Niesky GmbH (WBN).

Історично будівництво вагонів знаходиться в невеликому саксонському містечку Niesky. На початку промислової революції 1900-х років було побудовано парові двигуни. У 1917 р. виробництво залізничних транспортних засобів почалося з вагонів для перевезення товарів, вагонів поштових і пасажирських потягів, а також трамваїв. У часи Німецької Демократичної Республіки вони спеціалізувались на вантажних вагонах і візках. Після возз'єднання Германії вагонобудівний завод Niesky став частиною групи DWA і в наступні роки був проданий канадській компанії Бомбард'єр. «Але з нашими вантажними вагодонами ми були екзотикою в цій групі», – згадує Вернер Вейнхольд, відповідальний за планування на заводі Niesky. Таким чином, через два роки після возз'єднання результатом був новий старт в якості незалежної компанії.

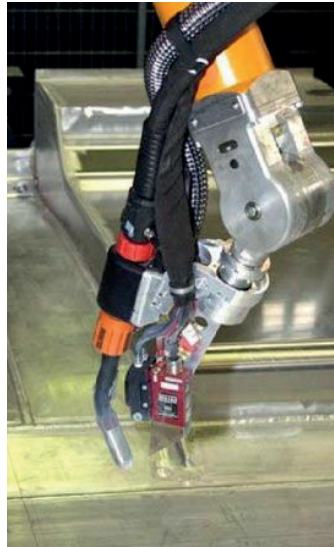
Сьогодні 250 співробітників, які працюють на виробничих площах більше за 36000 м², виробляють сучасні вагони з алюмінію і сталі для вантажних і пасажирських перевезень для європейсько-

го ринку. «Наші книги заказів щільно заповнені на найближчі декілька років», – каже з ентузіазмом Вейнхольд. «Декілька сотен вагонів виготовляються за виробничим планом тільки для німецьких, швейцарських і австрійських залізних доріг. У доповнення до всього цього ми отримали широкий розголос в цьому секторі промисловості про нашу компетентність та гнучкість, так що ми додатково працюємо з постачальниками для інших виробників вагонів».

Вернер Вейнхольд і Клаус-Дітер Ешке (куратори процесу зварювання на заводі WBN) шукали ефективне рішення для зварювання тільки для тих замовлень, які потребують високого ступеня гнучкості, що мають можливість раціонально виробляти групи алюмінієвих вагонів до 20 м довжиною. «Так як у інших виробників порталів рішення були успішними, ми почали шукати рішення з урахуванням цих вимог». Але коли спеціалісти заводу Niesky отримали пропозиції від постачальників, то їх спіткало повне розчарування. Навіть найнижча ціна пропозицій була на 30 % вища за розрахунковий бюджет. Добра порада не з дешевих. «Крім того, великі терміни поставки і дорогі роботи з реконструкції існуючого цеху не були прийнятні для нас».

У якості альтернативи було встановлення зварювального робота на підлозі. Чи було це дешевим рішенням? «Тут ми вступили в дискусію з експертами фірми CLOOS Schweisstechnik. У найкоротші терміни вони переконали нас в системі, в якій робот рухається на 60-метровій порталній направляючій», – пояснює Клаус-Дітер Ешке. «Протягом чотирьох тижнів ми розглянули цей





проект з усіх сторін, змогли прийняти рішення, і ми зробили замовлення на CLOOS».

Що було дуже добре для співробітників WBN: портал з пристроєм лінійного переміщення може бути встановлений під час поточного виробництва, так як він розташований всього на 9-ти опорах збоку у великому виробничому цеху. Замість дорогого фундаменту під встановлення в підлозі в цеху повинні бути встановлені тільки опори, які несуть 60-метровий портал. Це дозволило обійтись без дорогих, громіздких мір з реконструкції і пов'язаними з цим перервами в виробництві. «Ми змогли таким чином притримуватись нашого графіку поставок клієнтам навіть на етапі реконструкції», – каже Вейнхольд. Ще одним плюсом для рішення CLOOS є покращення досяжності до завантаження деталей під зварювання. Алюмінієві деталі для даху, підлоги та стін вагонів легко завантажуються, оскільки робот на треку зверху не заважає цьому.

Пройшло всього півроку після прийняття рішення і можна було впроваджувати нового робота в експлуатацію. Вейнхольд: «Проект запустили гладко, рука об руку з нами і CLOOS».

Існував безперервний обмін інформацією між філіалом берлінського CLOOS і саксонською компанією, так що будь-які виникаючі проблеми можна було вирішувати за короткий термін. «Навіть на той момент ми не завжди мали хороший досвід роботи з іншими постачальниками». Рішення про закупівлю роботів і зварювальних технологій у одного постачальника «з одних рук» зарекомендувало себе. «Всі компоненти системи дуже добре працюють один з одним», – каже Ешке, куратор зі зварювання.

Сучасні алюмінієві вагони зварюються на 60-метровому роботизованому стенді. Шість власних осей робота та дві зовнішні вісі забезпечують оптимальний доступ до кожної потрібної точки для зварювання. Два роботи Ромат-350 рухаються

по порталі, а також по стрілі порталу довжиною кожної з них 2,5 м. Обладнання працює в складі шести внутрішніх осей роботів і двох зовнішніх осей, в результаті досягаються всі необхідні позиції зварювання. Дякуючи широкому розмаху шести осей робота в результаті отримуємо сферичну робочу зону робота (3500 мм). Незважаючи на компактність збірки, Ромат розроблено дуже жорстко. Дякуючи цифровому управлінню приводів, шести осям і точним вимірювальним системам досягається точне і швидке позиціонування навіть при високих швидкостях.

На окремих візках разом з роботами рухаються джерела зварювального струму CLOOS, а також розмотувальники великогабаритних котушок з підігрівом дроту для зварювання алюмінію для виключення конденсації вологи.

6-осеві зварювальні роботи, процес MIG зварювання алюмінієвих профілів з товщиною стінки від 3 до 10 мм, захисний газ – чистий аргон, стикові та кутові шви. Використовується зварюваний дріт діаметром 1,6 мм, який автоматично подається в зону зварювання через систему Duo-Drive з великої (40 кг) котушки. Система Duo-Drive забезпечує подачу зварювального дроту без ковзання. Складально-зварювальний стенд поділяється на 2 робочі секції – 2×21 м і 1×17 м. В той час як зварювання відбувається в одній з секцій, оператор може вставляти нові заготовки в другій секції або видаляти готові деталі. На кожну секцію припадає коло 200 м довжини зварювального шва.

«Ця система дає нам необхідну гнучкість, щоб легко реагувати на всілякі запити різних клієнтів», – підводить підсумок Вернер Вейнхольд, який кожен день може бути щасливим, згадуючи про сміливе рішення впровадження унікальних зварювальних роботів. «Зрештою, якість продукції, ціна і надійність понад усе».

За матеріалами www.waggonbau-niesky.com

Welding in the World, №3, 2021

Volume 65, issue 3, March 2021

<https://link.springer.com/journal/40194/volumes-and-issues/65-3>

Неруйнівне резонансне акустичне випробування та класифікація дефектів решітчастих конструкцій, виготовлених 3D. *A.-F. Obaton, Y. Wang, B. Butsch & Q. Huang*

Вплив хімічного складу зварювального матеріалу на шлакоутворення та стійкість до корозії. *Yoona Lee, Jonghoon Jang, Stephen Liu*

Тенденція гарячого розтріскування при дуговому зварюванні порошковими дротами типів Ni 6625. *Stefan Burger, Manuela Zinke, Sven Jüttner*

Дослідження процесу зварювання методом тертя з перемішуванням, застосованого до сталевих пластини ASTM 572, покритої Inconel®625. *Renan Mensch Landell, Cleber Rodrigo de Lima Lessa, Benjamin Klusemann*

Дослідження впливу хімічного складу при контактному-стиковому зварюванні на зварюваність сталей за допомогою поєднання експериментів та моделювання. *Nikhil Shajan, Ipsita Madhumita Das, Kanwer Singh Arora, Manas Paliwal & Mahadev Shome*

Зварювання тертям звичайного сплаву Ti-6Al-4V металевим матричним композитом на основі Ti-6Al-4V, армованим TiC. *Sergey V. Prikhodko, Dmytro G. Savvakyn, Pavlo E. Markovsky, Olexander O. Stasuk, James Penney, Norbert Enzinger, Michael Gaskill & Frank Deley*

Вплив різних покриттів Ni на довготривалу поведінку звареного ультразвуком кабелю EN AW 1370/EN CW 004A. *Tobias Köhler, Michael Grätzel, Jean Pierre Bergmann*

Дослідження зміщення інструменту на механічні властивості різнорідних з'єднань AA6061-T6 та AA7075-T6 в паралельному процесі методом тертя з перемішуванням. *Amir Ghiasvand, Soran Hassanifard, Maziar Mahdipour Jalilian & Hasan Kheradmandan*

Локалізація дефекту зварного шва в процесі зварювання методом тертя з перемішуванням.

Debasish Mishra, Sristi Shree, Abhinav Gupta, Ashok Priyadarshi, Sarthak M. Das, Surjya K. Pal, Debashish Chakravarty, Srikanta Pal, Tanushyam Chattopadhyay & Arpan Pal

Дослідження теплового навантаження процесу лазерного імпульсного з'єднання металу з металізованою термочутливою підкладкою. *W.-S. Chung, F. Nagel, A. Olowinsky & A. Gillner*

Морфологія та характеристика текстури зерен при лазерному зварюванні алюмінієвих сплавів. *Qihan Gao, Cheng Jin, Zhibin Yang*

Дослідження різних параметрів глибини проникнення та ширини зварювання сплаву Ti-6Al-4V методом плазмового дугового зварювання. *Y. Vahidshad, A. H. Khodabakhshi*

Сприяння утворенню аустеніту при лазерному зварюванні дуплексної нержавіючої сталі – вплив захисного газу та лазерне перегрівання. *Amir Baghdadchi, Vahid A. Hosseini, Kjell Hurtig & Leif Karlsson*

Характеристика місцевого крихкого шару, що утворюється в металі шва при тандемному електрогазовому зварюванні. *Kangmyung Seo, Hoisoo Ryoo, Hee Jin Kim, Joong Geun Yoon & Changhee Lee*

Мікроструктура дуплексної нержавіючої сталі, наплавленої лазерним випромінюванням. Вплив захисного газу та термообробки. *Maria Asuncion Valiente Bermejo, Karthikeyan Thalavai Pandian, Björn Axelsson, Ebrahim Harati, Agnieszka Kisielewicz & Leif Karlsson*

Вплив випрямлення полум'я на мікроструктуру та механічні властивості сталей різної міцності. *László Gyura, Marcell Gáspár & András Balogh*



НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Інститут матеріалознавства та зварювання імені Є.О. Патона
Міжнародна конференція

«Інноваційні технології та інжиніринг у зварюванні і споріднених процесах – PolyWeld 2021»

27-28 травня 2021, Київ, Україна
polyweldconf@gmail.com

НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Фізико-хімічні процеси
- Міцність, надійність та ресурс
- Інноваційні технології
- Комп'ютерні технології
- Контроль якості
- Нанотехнології
- Обладнання та джерела живлення
- Формування структури і властивостей з'єднань та матеріалів

ЯК ОБРАТИ ЗВАРЮВАЛЬНИЙ ІНВЕРТОР

На сьогоднішній день обладнання для ручного дугового зварювання штучними електродами більшою мірою представлено саме апаратами на основі інверторних перетворювачів. Тому в даній статті ми спробуємо якомога повніше ознайомити з принципом роботи, перевагами та особливостями інверторів.

Улаштування інверторного зварювального апарата

Апарат складається з двох частин: силової і блоку управління зі зворотним зв'язком. Перетворення промислового або побутового струму в зварювальний (в силовій частині) відбувається завдяки наявності в ньому наступних обов'язкових компонентів:

- випрямляча, який перетворює змінний струм в постійний пульсуючий, і фільтра, що згладжує пульсацію;
- інвертора на основі IGBT або MOSFET транзисторів, в якому відбувається перетворення постійного струму в змінний високої частоти;
- трансформатора струму, за допомогою якого через блок управління контролюються його параметри на первинній обмотці силового трансформатора;
- силового трансформатора, який перетворює напругу та струм інвертора у відповідності до параметрів, що необхідні для зварювання металу;
- випрямляча, на виході якого ми отримаємо постійний зварювальний струм високої частоти;
- дроселя для заглушення пульсацій.

У залежності від моделі зварювальні інвертори можуть бути оснащені додатковими фільтрами, які забезпечують «плавний пуск», фільтрами ЕМС, які забезпечують захист мережі від виникнення електромагнітних завад. Але слід зазначити, що практично всі зварювальні апарати мають тепловий захист від перегріву силового трансформатора та блок захисту випрямляча, який запобігає появі імпульсів струму при підключенні до мережі.

Блоки управління мають різне улаштування, але головна їх якість – контроль параметрів зварювального струму в ручному або автоматичному режимі, а також можливість отримання додаткових функцій, які суттєво полегшують процес зварювання. Але про них декілька нижче.

Може виникнути логічне питання: навіщо купувати такий недешевий пристрій, тим більше ускладнений додатковими елементами, коли можна купити недорогий звичайний зварювальний апарат, в якому всього-то діодний міст і трансформатор? Давайте розбиратися.

Переваги інверторного зварювального апарату:

- мала вага і габаритні розміри в порівнянні з традиційним трансформатором. Справа в тому, що

високочастотні трансформатори суттєво менші за своїми габаритами та вагою. Так що інвертор практично в 5 разів легший і, відповідно, компактніший;

- високий ККД, який досягає 90 % і більше, на відміну від 70 % у традиційного;

- низьке енергоспоживання, в 2 рази нижче, ніж у зварювальних трансформаторів і випрямлячів;

- неритмічність до вхідної напруги в робочому діапазоні;

- широкий діапазон регулювань, який дозволяє досягати оптимальних параметрів зварювального шва незалежно від мінімального діаметра електродів, умов і розташування зварюваних поверхонь;

- система зворотнього зв'язку, що дозволяє виконувати якісне зварювання людям, які не мають спеціальної підготовки, за рахунок контролю параметрів дуги під час роботи;

- мале розбризкування;

- наявність додаткових функцій, таких, як Hot Start, Anti-Stick і Arc Force. Ці функції, як правило, наявні у всіх моделей інверторних зварювальних апаратів і дозволяють відповідно полегшити запалювання дуги, вимикають струм при приварюванні електрода та збільшують струм для руйнування «містків» при металопереносі, що передусе залипанню.

Недоліки:

- вартість вища за традиційні зварювальні трансформатори;

- критичність до наявності вологи, пилу та низьких температур.

Висока ціна зварювальних інверторних апаратів компенсується їх численними перевагами. Другий недолік, який був відзначений вище, пов'язаний з тим, що застосовується доволі велика елементна база, що і визначає високі технічні характеристики. Так, високочастотні трансформатори генерують відповідне магнітне поле, яке як би притягує пил. Також наявність вентиляторів



сприяє цьому. Проте, ніхто не жаліється на те, що доводиться періодично пілососити системні блоки комп'ютерів. Так що своєчасний періодичний догляд за деталями інверторів просто необхідний.

Тепер слід зупинитися на параметрах, які треба враховувати при підборі зварювального інвертора.

Критерії вибору зварювального інвертора

Область застосування. В залежності від умов роботи та вимог до якості зварювання розподіл проводиться за трьома категоріями:

- *побутова*, коли потрібна нетривала робота та апарат знаходиться в приватному користуванні для здійснення невеликих робіт в умовах домашньої майстерні, гаражу, дачної ділянки і т.п.;

- *професійна*, що ставить підвищені вимоги до якості зварних з'єднань при використанні в різних організаціях, таких, як автосервіс, ЖКХ, різного роду майстернях, обслуговуючих цехах;

- *промислова*. У цьому випадку повинна забезпечуватись велика тривалість роботи протягом довгого часу, що сприяє безперервності виробничого циклу з високою якістю.

Максимальний зварювальний струм. Даний критерій визначається тим, з якою товщиною матеріалу доведеться працювати і, відповідно, з яким діаметром електродів. Само собою, можна зварити деталі сантиметрової товщини, використовуючи електрод діаметром в 3 мм, застосовуючи методи багатопарового зварювання, проте в цьому випадку якість шва залишить бажати кращого, так як не відбудеться достатнього прогріву зварюваних деталей і проникнення металу електрода. При визначенні цієї характеристики зварювального інвертора беріть за основу максимальну товщину металу, з яким доведеться працювати.

Тривалість включення. Дана характеристика завжди наводиться в техпаспорті приладу. Зазвичай вона позначається аббревіатурою ТВ та її значення вказується у відсотках. Наприклад, якщо вказано, що ТВ – 60 %, то це означає, що протягом 10 хв роботи сам процес зварювання повинен займати 6 хв, а 4 хв апарат повинен «відпочивати».

Елементна база. Зварювальні апарати інверторного типу виробляються на базі двох типів транзисторів:

- MOSFET – потужні полеві транзистори з ізолюваним затвором;

- IGBT – біполярні транзистори з ізолюваним затвором.

Перші значно дешевші, але транзистори IGBT мають значні переваги, – компактніший розмір і меншу кількість для повноцінного функціонування. Так, для виготовлення середнього за характеристиками інвертора треба від 2 до 4 IGBT

транзисторів проти 10 – 12 MOSFET. Відповідно, відрізняються вага і габаритні розміри, так як потрібне більше відведення тепла та більші радіатори. Тому, як правило, апарати з MOSFET транзисторами мають елементну базу на трьох платах. Апарати з IGBT мають вищий ККД та вищу межу робочої температури, яка досягає 90 °С, тоді як працездатність MOSFET не перевищує 60 °С.

Виробник. Прагнення придбати якісний зварювальний апарат інверторного типу за найнижчою ціною (як, втім, і інше обладнання), підштовхує на придбання китайських підробок невідомих марок або підробок в сумнівного типу магазинах або, що ще гірше, з рук. Звісно, може попастися цілком працездатний апарат, який пропрацює не один рік. Але ймовірність такого випадку вкрай мала. Для початку скористуйтеся інтернетом. Оберіть ряд моделей, які відповідають вашим вимогам за технічними параметрами. І якщо вам бракує коштів і, крім обладнання китайського виробництва, ви не можете собі дозволити зварювальний інвертор марок, що зарекомендували себе, то витратьте трохи часу і йдіть наступним шляхом:

- з'ясуйте, чи є в інтернеті сайт виробника та чи існує він хоча б англійською мовою. Звісно, в кращому випадку в нього повинна бути багатомовна підтримка. Це буде означати, що свою продукцію вони позиціонують не тільки на внутрішньому ринку;

- почитайте відгуки про апарат, який придбаєте. За ними можна оцінити його надійність хоча б віртуально;

- поцікавтеся, чи є у вашому населеному пункті або поблизу майстерні, що здійснюють як гарантійний, так і післягарантійний ремонт обраного обладнання;

- не полінуйтеся дійти до них або хоча б зателефонуйте і поцікавтеся, наскільки часто їм приносять в ремонт дану модель, після якого строку експлуатації та яка тривалість ремонту, чи забезпечує їх гарантійну майстерню фірма-виробник необхідними комплектуючими для проведення ремонту. Це важливий момент, так як у випадку закупівлі комплектуючих своїми силами немає ніякої гарантії, що, наприклад, дорогі IGBT транзистори, поставлені вам при проведенні ремонту (вони виходять з ладу в першу чергу) не будуть контрафактною продукцією, оскільки в даний час підробляють навіть лазерне маркування.

І все ж, краще придбати зварювальний інвертор, який виробили фірми, що відомі та мають вагу на світовому ринку зварювального обладнання. Тоді ви отримаєте і гарантійне обслуговування, і післягарантійний ремонт на високому професійному рівні.



Провідна міжнародна виставка-ярмарка у світі для з'єднання, різання та нанесення покриттів SCHWEISSEN & SCHNEIDEN не відбудеться у 2021 р.

Нова дата проведення 11-15 вересня 2023 р.

SCHWEISSEN & SCHNEIDEN не відбудеться у 2021 р. Нова дата проведення провідної міжнародної виставки для з'єднання, різання та нанесення покриттів перенесена на 11-15 вересня 2023 р. Компанії та особи, які приймають рішення з усього світу, зустрінуться у Messe Essen, щоб обмінятися інформацією про останні інновації, послуги та результати досліджень у цій важливій галузі економіки. Спочатку запланована дата на вересень цього року ярмарка була неможливою з огляду на поточні рамкові умови. Це тому, що учасникам та організаторам провідної виставки у світі, яка нещодавно залучила близько 50000 відвідувачів, потрібні надійність планування та час на виконання.

«SCHWEISSEN & SCHNEIDEN збирає відвідувачів з більш ніж 120 країн», – говорить Олівер Курт, керуючий директор Messe Essen. «З огляду на поточні обмеження на поїздки, ми не зможемо задовольнити вимоги провідної світової виставки-ярмарки в цьому році. До цього додається проблема часу – кілька місяців для наших експонентів, які представляють складне високотехнологічне обладнання на детально розроблених стендах торгової ярмарки. В даний час ми не можемо запропонувати нашим клієнтам необхідну безпеку планування. З новою датою виставки у 2023 р. ми виконуємо виправдані очікування галузі щодо провідної виставки у світі, що гідна цього імені».

Йоханнес Рід, керуючий директор Microster Europa GmbH, вітає рішення скасувати виставку і вітає нову дату у 2023 р.: «Як один з провідних світових виробників систем різання з ЧПУ, SCHWEISSEN & SCHNEIDEN є абсолютно необхідною подією. Ми покладемо великі сподівання на виставку, яка дотепер завжди була більш ніж виконана. З цієї причини ми вітаємо нову дату 2023 р., коли умови для провідної у світі виставки такого формату знову будуть прийнятні».

Цю оцінку також поділяє Конрад Мор, директор підрозділу ринку, кластер Центральної Європи в Air Liquide: «Зазвичай ми починаємо планувати та координувати свою участь у виставці більш ніж за рік наперед ікладаємо багато зусиль у презентацію своєї продукції та послуги для широкої аудиторії. Ці зусилля винагороджуються зустрічами під час проведення SCHWEISSEN & SCHNEIDEN з національними та міжнародними керівними органами, яких ми зустрічаємо там лише в такій кількості та якості. Проведення ярмарку цього року неминуче було б пов'язано із значними обмеженнями, які ми також накладаємо на себе як на групу, щоб зупинити пандемію. Нова дата забез-

печує нас і галузь безпекою та підтримує якісні обіцянки SCHWEISSEN & SCHNEIDEN. Я впевнений, що і те, і інше позитивно позначиться на виставці та галузевих зустрічах».

Промисловість чекає SCHWEISSEN & SCHNEIDEN. Про важливість провідної виставки у світі свідчить той факт, що багато компаній розробляють свої інновації після циклу SCHWEISSEN & SCHNEIDEN. Тому нова дата події 2023 р. є важливим сигналом для галузі. Доктор-інж. Роланд Бокінг, керуючий директор Німецького зварювального товариства, каже: «Компанії, постачальники послуг та дослідницькі установи потребують SCHWEISSEN & SCHNEIDEN для презентації своєї продукції та послуг особам, що приймають рішення в галузі. Це тим більше вірно після викликів, пов'язаних з пандемією. Ми з нетерпінням чекаємо нової дати і тим часом пропонуємо більше можливостей для спілкування».

Самі SCHWEISSEN & SCHNEIDEN. Хоча провідна виставка-ярмарок не може відбутися у своєму звичному міжнародному вигляді цього вересня, принаймні національна галузь може сподіватися на захоплюючу програму. Саміт SCHWEISSEN & SCHNEIDEN запланований як захід присутності в Messe Essen, запропонує три професійні зустрічі в період з 14 по 17 вересня 2021 р. Це DVS CONGRESS та Grosse Schweisstechnische Tagung, а також DVS CAMPUS. Одночасно чотири комітети DVS зберуться на свої засідання в Messe Essen. Програму конференції завершить супровідна виставка.

Підготовка до 2023 р. в самому розпалі. Тим часом попередні плани щодо SCHWEISSEN & SCHNEIDEN продовжуються безперервно. Зовсім недавно провідна виставка у світі вразила галузь: у 2017 р. 1030 експонентів з 41 країни представили свої новітні технології з'єднання, різання та нанесення покриттів. 94 відсотки із загальної кількості 50000 відвідувачів із 120 країн вже заявили, що також відвідають майбутню виставку.

«Немає сумнівів, що ми воліли б встановлювати ділові контакти та будувати відносини в SCHWEISSEN & SCHNEIDEN цього року, а не в 2023 р. Однак ця нова дата надає галузі розумну перспективу і дозволяє нам розпочати планування ярмарку», – каже Йохан Франссон, керуючий директор у Європі, ESAB Europe GmbH, підсумовуючи очікування наступної ярмарки SCHWEISSEN & SCHNEIDEN.

Додаткова інформація на: www.schweissen-schneiden.

ДИСЕРТАЦІЇ НА ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ



Гринюк А.А. (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистив 7 квітня 2021 р. кандидатську дисертацію на тему «Плазмово-дугове зварювання алюмінієвих сплавів різнополярним асиметричним струмом».

Дисертація присвячена дослідженню особливостей процесів плазмово-дугового зварювання різнополярним асиметричним струмом (ПДЗ) алюмінієвих сплавів. Встановлено, що крім основних параметрів, характерних для зварювання постійним струмом, таких як сила зварювального струму, швидкість зварювання та витрати плазмоутворюючого газу, при плазмово-дуговому зварюванні різнополярним струмом додатковими засобами збільшення глибини проплавлення є частота різнополярного струму та баланс дуги (тривалість протікання струму при прямій полярності). Збільшення частоти різнополярного струму з 50 до 200 Гц дозволяє збільшити глибину проплавлення швів у 2,0...2,5 рази. Шви алюміній-літєвих сплавів, отримані плазмово-дуговим зварюванням різнополярним струмом, мають на 30 % вищі показники міцності та ударної в'язкості при позacentровому розтягуванні у порівнянні зі швами, отриманими звичайним аргонодуговим зварюванням неплавким електродом. Розроблено заходи боротьби з газовою пористістю при зварюванні алюміній-літєвих сплавів за рахунок зміни тиску на рідкий метал внаслідок модуляції зварювального струму або імпульсного подавання плазмоутворюю-

ючого газу. Встановлено, що більш ефективним, порівняно з модуляцією струму, є імпульсне подавання (з частотою 4...6 Гц) плазмоутворюючого газу із співвідношенням максимальних витрат до мінімальних 10:1 при рівні мінімальних витрат порядку 0,1 л/хв. При цьому зі збільшенням швидкості зварювання до 200 см/хв не спостерігається погіршення формування поверхні шва, яке притаманне зварюванню з модуляцією струму. Визначено вплив швидкості на показники міцності зварних з'єднань алюмінієвих сплавів з різним хімічним складом. Виявлено ефект «пікової» швидкості зварювання – зростання показників міцності з ростом швидкості зварювання до певної величини швидкості зварювання. Після досягнення «пікової» швидкості спостерігається зниження показників міцності. Для термічно зміцнюваних сплавів товщиною 2,0 мм ця величина знаходиться в діапазоні від 120 до 200 см/хв. При цьому зменшення кількості міді в основному металі збільшує значення «пікової» швидкості зварювання. Запропоновано комбіноване використання плазмово-дугового зварювання та зварювання плавким електродом для зварювання алюмінієвих сплавів товщиною до 16 мм за один прохід з розробкою крайок. Виконано промислове впровадження результатів роботи при виготовленні ПДЗ елементів електричної арматури на ПАТ «Мотор-Січ» (Україна), а також у серійному виробництві в ТОВ «НВЦ «ПЛАЗЕР» (Україна) обладнання для ручного, автоматичного (роботизованого) плазмово-дугового зварювання, із яких два комплекси в даний час експлуатуються на підприємствах та організаціях КНР.



Дем'янов О.І. (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистив 7 квітня 2021 р. кандидатську дисертацію на тему «Фізичні та металургійні процеси при плазмово-дуговому напилуванні покриттів плавким дротом-анодом».

Дисертація присвячена розробці фізико-математичних моделей процесів тепло- і масопереносу в електродуговій зоні та турбулентному плазмовому струмені при плазмово-дуговому розпиленні металевго дроту-аноду та їх дослідній перевірці. Встановлено, що після формування розплаву на дроті-аноді відбувається зрив металевих крапель діаметром 500...700 мкм та їх подальше дроблення до діаметрів 40...150 мкм в плазмовому струмені. Також проведено вимірювання швидкості і температури частинок вздовж довжини струменя. Запропоновано управління характеристиками плазмового струменя за ра-

хунок його стиснення зовнішнім високошвидкісним повітряним потоком із витратами від 16 до 40 м³/год, який підвищує напруженість електричного поля і забезпечує захист розплавлених крапель металу від окислення. Розроблено рекомендації по вибору оптимізованих технологічних режимів, що дозволяють одержувати металеві покриття товщиною до 5 мм і більше із зниженою поруватістю (1...2 %), а також безпоруваті покриття із міцністю зчеплення з основою близько 60...70 МПа при коефіцієнті використання матеріалу до 72 % плазмово-дуговим напилуванням дротом-анодом діаметром 1,0...1,6 мм, що плавиться при струмах 160...260 А, із використанням в якості плазмоутворюючого газу із витратами 1,0...1,5 м³/год. Також створено рекомендації по конструюванню обладнання і режимам його функціонування. Доведено високий рівень зносостійкості нанесених покриттів в умовах тертя ковзання. Виконано низку промислових впроваджень на промислових підприємствах України і КНР.



*Безперервний шлях до досконалості
тривалістю більше 60 років*

НОВИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ ТОРГОВОЇ МАРКИ ПАТОН

Розвиток виробництва зварювального обладнання в Україні налічує вже майже вікову історію. З них 62 роки тісно пов'язані з діяльністю Дослідного заводу зварювального устаткування ІЕЗ ім. Є.О. Патона, який було створено при Інституті електрозварювання в січні 1959 р. для втілення в життя нових розробок спеціалістів ІЕЗ та ДКТБ ІЕЗ. За весь час від свого створення і до сьогодні Заводом було виготовлено сотні тисяч одиниць зварювального обладнання для різнопрофільних підприємств майже на всіх континентах світу. На сьогоднішній день ДЗЗУ ІЕЗ ім. Є.О. Патона є провідним виробником зварювального обладнання та матеріалів в Україні та одним з лідерів ринку на пострадянському просторі. Завдяки власним розробкам, високій культурі виробництва та значному досвіду фахівців Заводу зварювальні апарати та електроди під торговою маркою ПАТОН™ гідно оцінюються спеціалістами зварювальної справи як в Україні, так і далеко за її межами.

Розвиток експортних ринків збуту своєї продукції є одним із найбільш пріоритетних напрямків стратегії розвитку Заводу. Сьогодні продукція ПАТОН™ поставляється у більш ніж 50 країн по всьому світу – від Латинської Америки до Далекого Сходу. І перелік цих країн не стоїть на місці! Лише з початку 2021 р. до нього додався ряд європейських (Данія, Великобританія), африканських (Кенія) та близькосхідних країн (Саудівська Аравія, Бахрейн).

Саме для посилення експортного вектору розвитку керівництвом Заводу було прийнято рішення про оновлення назви підприємства та її



Центральний корпус ДЗЗУ ім. Є.О. Патона

зміни на ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ. Очікується, що такий крок допоможе підкреслити перед споживачами та партнерами Заводу міжнародну направленість бізнесу, який вже давно виріс за межі ринку України, та полегшить просування бренду ПАТОН™ у світі. Як часто буває, необхідність таких змін була продиктована самим ринком, адже в сучасних реаліях навіть назва підприємства має відповідати певним вимогам споживачів – простота, лаконічність, доступність та зрозумілість.

Деякий час тому Заводом разом із партнерами було розпочато процес створення представництв в тих країнах, до яких експортується найбільше продукції. Основна мета створення таких представництв – забезпечення ефективної роботи Заводу на локальному ринку та надання високоя-



кісної підтримки локальним споживачам. Згодом планується уніфікувати назви представництв з використанням єдиної торгової марки – ПАТОН Польща, ПАТОН Великобританія, ПАТОН Данія, ПАТОН Єгипет, ПАТОН Грузія, ПАТОН Південна Корея та ще більше 20 представництв. І лише сучасна назва головної компанії із розташованими в Україні дослідно-конструкторською базою та виробничими потужностями надає можливість логічно об'єднати всі представництва в рамках єдиного бізнесу – ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ. Сама така назва буде однаково зрозуміла споживачам та партнерам Заводу у будь-якій країні та сприятиме формуванню довіри до українського бренду.

Завод має бездоганну репутацію надійного виробника та постачальника високоякісного зварювального обладнання та матеріалів і робить все необхідне для її підтримки на такому високому рівні. Завдяки співпраці Заводу з провідними українськими та міжнародними сертифікаційними компаніями продукція ПАТОН™ відповідає всім необхідним вимогам та регулярно проходить сертифікацію. Для посилення своїх позицій на міжнародному ринку, а також для мінімізації ризиків експортної діяльності Заводом було укладено угоду про співпрацю з експортно-кредитним

агентством. Така співпраця відкриває можливості щодо розширеного страхування міжнародних поставок продукції Заводу, додатково гарантуючи виконання умов поставки всіма сторонами процесу. При цьому за недовгий час існування даної угоди Завод вже встиг її задіяти при нещодавніх поставках до Буркіна-Фасо, Нігерії, Південної Африки та Кенії. Використання даного додаткового механізму страхування покликане ще більше покращити імідж компанії ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ в якості надійного міжнародного торгового партнера та посилити позиції продукції ПАТОН™ на світовому ринку.

Завдяки вказаним заходам Завод продовжує свій рух до поставлених цілей – забезпечення сталого розвитку свого науково-дослідного та виробничого потенціалу, нарощування виробництва високоякісного зварювального обладнання та матеріалів, просування продукції ПАТОН™ серед якнайбільшої кількості фахівців зі зварювання з різних країн, збільшуючи тим самим власний внесок у розвиток української виробничої галузі та популяризації бренду «ЗРОБЛЕНО В УКРАЇНІ» серед споживачів по всьому світу.

За матеріалами прес-релізу ДЗЗУ



Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Міжнародна Асоціація «Зварювання»

Десята міжнародна конференція

ПРОМЕНЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗВАРЮВАННІ та ОБРОБЦІ МАТЕРІАЛІВ

6 – 11 вересня 2021 р.

Україна, Одеса

Голова програмного комітету

академік І.В. Кривцун

Тематика конференції

- Лазерне та електронно-променеве зварювання, різання, наплавлення, термообробка, нанесення покриттів
- Електронно-променева плавка та рафінування
- Гібридні процеси
- 3D технології
- Моделювання променевих технологій
- Неруйнівний контроль
- Матеріалознавчі проблеми лазерних та електронно-променевих технологій

ОБЛАДНАННЯ ♦ ТЕХНОЛОГІЇ ♦ МОДЕЛЮВАННЯ



АДРЕСА ОРГКОМІТЕТУ
Україна, 03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 11
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України
Тел./факс: (38044) 200-82-77
E-mail: journal@paton.kiev.ua
<http://pwi-scientists.com/rus/ltwmp2021>



ПАМ'ЯТІ С.І. КУЧУКА-ЯЦЕНКА



22 березня 2021 р. пішов з життя перший заступник директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, академік НАН України Сергій Іванович Кучук-Яценко.

Сергій Іванович після закінчення Київського політехнічного інституту за розподілом був направлений на роботу в Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона, де пройшов славний трудовий шлях від молодого фахівця-інженера до професора, доктора технічних наук, завідувача одного з провідних відділів, першого заступника директора Інституту з наукової роботи, академіка Національної академії наук України. У 1960 р. С.І. Кучук-Яценко захистив кандидатську, а у 1972 р. – докторську дисертації. У 1978 р. був обраний членом-кореспондентом, а у 1987 р. – дійсним членом Національної академії наук України.

Наукова діяльність С.І. Кучука-Яценка пов'язана з дослідженнями фізико-металургійних процесів при зварюванні різних матеріалів у твердій фазі. Зокрема, ним отримані нові дані про особливості формування з'єднань з утворенням тонкого шару розплаву на контактуючих поверхнях деталей, що зварюються, його поведінці під дією електродинамічних сил і особливості його взаємодії з газовим середовищем в зоні контакту. Вперше було показано, що стан розплаву в період деформації деталей, що зварюються, надає домінуючий вплив на утворення металевих зв'язків між контактуючими поверхнями і формування хімічної неоднорідності в зоні з'єднання. Детально вивчено вплив оксидних структур в розплаві на якість з'єднань та визначено шляхи мінімізації окислювальних процесів в зазначений період зварювання. Поряд з перерахованими дослідженнями С.І. Кучук-Яценко протягом багатьох років проводить цілеспрямоване вивчення швидкоплинних процесів нагріву і руйнування одиничних контактів при високих концентраціях енергії. Встановлено ряд нових закономірностей, що характеризують енергетичні показники процесу контактного плавлення металів, визначено шляхи автоматичного управління основними параметрами процесу з метою отримання найбільш сприятливих умов нагріву і деформації деталей, що зварюються.

Практичним результатом перерахованих фундаментальних досліджень була розробка С.І. Кучуком-Яценком нових способів контактного зва-

рювання безперервним, імпульсним, пульсуючим оплавленням, запатентованих в провідних країнах світу. На їх основі С.І. Кучуком-Яценком спільно з колективом співробітників розроблені технології зварювання різних виробів, системи управління і нові зразки зварювального обладнання, що не мають аналогів у світовій практиці. Устаткування відрізняється високою продуктивністю, мінімальною споживаною потужністю і масою, забезпечує стабільну і високу якість з'єднань. Ці переваги найбільш значимі при зварюванні деталей складної конфігурації з великими поперечними перетинами. Наукова та інженерна діяльність С.І. Кучука-Яценка характеризувалася комплексним підходом до вирішення поставлених завдань. Виконані ним фундаментальні дослідження супроводжувалися розробкою оригінальних технологій зварювання, автоматичного і в останні роки комп'ютеризованого управління процесом зварювання і створенням сучасного зварювального обладнання.

За його безпосередньої участі була здійснена організація промислового виробництва нового зварювального устаткування і його масове впровадження у виробництво. Ось деякі найбільш значущі етапи діяльності С.І. Кучука-Яценка.

Понад п'ятдесят років С.І. Кучук-Яценко займався роботами по зварюванню рейок. Розроблені за його активної участі і керівництві технології та обладнання для зварювання рейок дозволили вперше в світовій практиці застосувати високопродуктивне контактне зварювання в польових умовах, що значною мірою сприяло переходу залізниць на безстикові шляхи. За активної участі С.І. Кучука-Яценка серійний випуск такого устаткування по документації ІЕЗ був організований на Каховському заводі електрозварювального обладнання, який з 1970-х років став світовим експортером такого обладнання. За минулі роки створено понад десяти поколінь рейкозварювальних машин, які використовуються і зараз в багатьох країнах світу. С.І. Кучук-Яценко брав активну участь в удосконаленні цього обладнання і технології зварювання, що дозволяє підтримувати його високу конкурентоспроможність. В останні роки створені нові покоління зварювальних машин, що дозволяють зварювати рейки нескінченної довжини при ремонті безстикових шляхів з одночасною стабілізацією їх напруженого стану. У 1966 р. за розробку та впровадження машини для стикового зварювання рейок при ремонті і будівництві безстикових залізничних колій С.І. Кучуку-Яценку в складі авторського колективу присуджена

Ленінська премія. Йому присвоєно звання «Почесний залізничник СРСР».

Розробки С.І. Кучука-Яценка та його співробітників успішно використані також на машинобудівних заводах при виготовленні кільцевих заготовок, валів і заготовок з різномірних матеріалів. Особливо ефективним виявилось застосування багатопозиційного контактного зварювання, що дозволило зварювати великогабаритні деталі одночасно в декількох місцях (корпуси двигунів, радіатори потужних трансформаторів). Впровадження однієї установки в лінії виробництва картерів блоків потужних дизелів на одному з тепловозобудівних заводів дозволило підвищити продуктивність праці в 70 разів і вивільнити 380 зварювальників. Значний ефект отримано також в результаті багатопозиційного зварювання на Запорізькому трансформаторному заводі при виготовленні радіаторів трансформаторів. У 1976 р. С.І. Кучук-Яценко в складі авторського колективу був удостоєний Державної премії УРСР за створення і промислове впровадження нової технології та високоефективних складально-зварювальних комплексів для серійного виробництва великогабаритних конструкцій з уніфікованих елементів. Вперше у світовій практиці С.І. Кучук-Яценком з групою співробітників була розроблена оригінальна технологія контактного зварювання виробів складної форми і великого перетину з високоміцних сплавів на основі алюмінію, що забезпечила отримання сполук з міцністю, що практично дорівнює міцності основного металу. На її основі розроблено і освоєно виробництво унікального обладнання, яке використовується при виробництві космічної техніки на заводах України. У 1986 р. С.І. Кучук-Яценко в складі авторського колективу удостоєний Державної премії СРСР за створення технології та обладнання для контактної стикового зварювання конструкцій з високоміцних алюмінієвих сплавів. Значний внесок С.І. Кучук-Яценко вніс у створення технології та обладнання для контактної стикового зварювання трубопроводів різного призначення. За його активної участі розроблені технології, системи керування й устаткування для контактної стикового зварювання труб діаметром від 60 до 1400 мм і виконано його широкомасштабне впровадження при будівництві трубопроводів на території колишнього СРСР. З використанням КСЗ зварено понад 70 тис. км різних трубопроводів, в тому числі 4 тис. км найпотужніших трубопроводів в районах Крайньої Півночі. Застосування КСЗ дозволило підвищити продуктивність праці і забезпечити надійність трубопроводів. Ця робота була також відзначена Ленінською премією у 1989 р.

Під керівництвом С.І. Кучука-Яценка та за його безпосередньої участі безперервно тривали роботи зі створення технологій зварювання тиском неповоротних стиків труб різного призначення. Вперше у світовій практиці були розроблені технології та обладнання для пресового зварювання з нагрівом дугою, керованою магнітним полем, труб діаметром до 300 мм з товщиною стінки 5...15 мм, що відрізнялися високою продуктивністю при мінімальній енергоємності процесу.

С.І. Кучук-Яценко брав активну участь на всіх етапах виконання перерахованих робіт. У 1998 р. йому присвоєно звання «Заслужений діяч науки і техніки України», у 2000 р. – Премія ім. Є.О. Патона за наукову роботу «Зварювання в твердій фазі». С.І. Кучук-Яценко автор більше 700 наукових публікацій, в тому числі 10-ти монографій, 350-ти авторських свідоцтв, а також понад 300 українських і зарубіжних патентів, багато з яких придбані за ліцензійними угодами зарубіжними фірмами.

Академік С.І. Кучук-Яценко займався актуальними проблемами в галузі зварювання, створенням прогресивних технологій з'єднання важкозварювальних матеріалів. Він очолював один з провідних наукових відділів Інституту електрозварювання. С.І. Кучук-Яценко тривалий час плідно співпрацював з Каховським заводом електрозварювального устаткування – одним з провідних підприємств-виробників зварювального обладнання в Україні. Брав активну участь в організації серійного виробництва контактних стикових машин для зварювання залізничних рейок і труб.

С.І. Кучук-Яценко був заступником голови Вченої ради ІЕЗ, членом редколегії та головним редактором журналу «Автоматичне зварювання». Ним підготовлено більше десяти кандидатів і докторів технічних наук. Він був обраний першим президентом Товариства зварників України, входив до складу його правління, членом Товариства зварників США та Великобританії.

Заслуги вченого відзначені двома орденами Трудового Червоного Прапора, орденом Знак Пошани, орденами Князя Ярослава Мудрого, медалями.

Талант вченого і керівника, душевна теплота та доброзичливість здобули С.І. Кучуку-Яценку авторитет та повагу зварювальної спільноти. З глибоким сумом переживають цю втрату друзі, колеги, учні і пам'ять про Сергія Івановича збережеться назавжди в їх серцях.

*Колектив Інституту електрозварювання
ім. Є.О. Патона, редколегія та редакція журналу
«Автоматичне зварювання»*

ПЕРЕДПЛАТА 2021

Журнали	Вартість передплати на друковані версії журналів*, грн.			
	місяць	квартал	пів року	рік
«Автоматичне зварювання», видається з 1948 р., 12 випусків на рік. ISSN 0005-111X. Передплатний індекс 70031.	240	720	1440	2880
«Сучасна електromеталургія», видається з 1985 р., 4 випуски на рік. ISSN 2415-8445. Передплатний індекс 70693.	–	240	480	960
«Технічна діагностика та неруйнівний контроль», видається з 1989 р., 4 випуски на рік. ISSN 0235-3474. Передплатний індекс 74475.	–	240	480	960
«The Paton Welding Journal»**, видається з 2000 р., 12 випусків на рік. ISSN 0957-798X. Передплатний індекс 21971.	520	1560	3120	6240

*Вартість з урахуванням доставки рекомендованою бандероллю.

**«The Paton Welding Journal» – переклад журналу «Автоматичне зварювання» на англійську мову.

Передплату на журнали можна оформити по каталогах передплатних агенцій «УКРПОШТА», «Преса», «Прес Центр», «АС Медіа» та у видавництві. Передплата через видавництво з любого місяця на любой термін, в т.ч. на попередні періоди та окремі статті, починаючи з першого року видання.

Передплата на електронну версію журналів.

Вартість передплати на електронну версію журналів дорівнює вартості передплати на друковану версію. Випуски журналу надсилаються електронною поштою у форматі pdf або для IP-адреси комп'ютера передплатника надається доступ до відповідних архівів журналу.

Передплата через сайт видавництва:

<https://patonpublishinghouse.com/ukr/journals/as/subscription>

<https://patonpublishinghouse.com/ukr/journals/sem/subscription>

<https://patonpublishinghouse.com/ukr/journals/tdnk/subscription>

<https://patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj/subscription>

На сайті видавництва у 2021 р. доступні для вільного копіювання випуски журналів з 2007 по 2019 рр.



Журнал «**Автоматичне зварювання**» є міжнародним науково-технічним та виробничим журналом у галузі технічних наук. В журналі публікуються результати досліджень за напрямками: матеріалознавство та металургія зварювання, наплавлення та інших споріднених технологій; технології та матеріали для зварювання конструкційних матеріалів; виробництво зварних металопродукцій для різних галузей промисловості; відновлювальний ремонт для подовження ресурсу зварних конструкцій і вузлів; проблеми міцності, конструювання та оптимізації зварних конструкцій; технології 3D друку, які базуються на зварювальних процесах; гібридні технології зварювання. В журналі публікується також інформація про нові зварювальні матеріали, джерела живлення та технології; звіти про виставки, конференції та семінари, анонси нових книг та винаходів, новини від відомих компаній та інше.



Журнал «**Сучасна електromеталургія**» є міжнародним науково-теоретичним та виробничим журналом у галузі технічних наук. В журналі публікуються результати досліджень у сферах: металургія чорних і кольорових металів та сплавів; спеціальна електromеталургія (електрошлакова, електронно-променева, плазмова- та вакуумно-дугова технології); нові матеріали; енерго- і ресурсозбереження; матеріалознавство, 3D технології у спеціальній електromеталургії. Публікується також допоміжна інформація з тематики журналу.



Журнал «**Технічна діагностика та неруйнівний контроль**» є міжнародним науково-технічним та виробничим журналом у галузі технічних наук. В журналі публікуються результати досліджень з діагностики матеріалів і конструкцій та методи неруйнівного контролю для оцінки стану матеріалів і конструкцій; теорія, методи і засоби технічної діагностики. Розміщуються матеріали з моніторингу конструкцій та подовження ресурсу та працездатності засобами НК. Публікується супутня інформація з тематики журналу, а також інформація про події та новини в Українському товаристві НК та ТД.

РЕКЛАМА В ЖУРНАЛАХ

Реклама публікується на обкладинках і внутрішніх вклейках журналів.

Перша сторінка обкладинки – 200x200 мм.

Друга, третя і четверта сторінки обкладинки – 200x290 мм.

Перша, друга, третя, четверта сторінки внутрішньої обкладинки – 200x290 мм.

Вклейка А4 – 200x290 мм. Розворот А3 – 400x290 мм. А5 – 185x130 мм.

Розміри журналів після обрізу 200x290 мм.

Всі файли в форматі IBM PC, кольорова модель СМΥК, роздільна здатність 300 dpi.

ВАРТІСТЬ РЕКЛАМИ

Ціна договірна. Передбачена система знижок. Вартість публікації статті на правах реклами становить половину вартості рекламної площі. Публікується тільки профільна реклама з тематики журналів. Відносно вартості, знижок та термінів публікації прохання звертатися у видавництво.

ВИДАВНИЦТВО

Міжнародна Асоціація «Зварювання»
03150, Київ, вул. Казимира Малевича, 11
Тел./факс: 38044 200-82-77
E-mail: journal@paton.kiev.ua
<https://patonpublishinghouse.com>