

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

10
2022

Автоматическая сварка

Видається 12 разів на рік з 1948 р.

Automatic Welding

Published 12 times per year since 1948

ЗМІСТ

Академік НАН України Ігор Кривцун: «Ми продовжуємо справу Бориса Патона»3

ТЕХНОЛОГІЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ І НАПЛАВЛЕННЯ

Коваленко Д.В., [Коваленко І.В.], Задерій Б.О., Звягінцева Г.В. Застосування А-TIG зварювання для вдосконалення технології виготовлення та ремонту вузлів газотурбінних двигунів і установок із титанових сплавів7

Размишляев О.Д., Максимов С.Ю., Берднікова О.М., Прилипко О.О., Кушнарєва О.С., Алексеєнко Т.О. Вплив конфігурації зовнішнього електромагнітного поля на структуру металу зварних з'єднань конструкційної сталі17

Гущин К.В., Зякор І.В., Самотрясов С.М., Завертаний М.С., Левчук А.М., Wang Qichen. Особливості попереднього нагріву опором при контактному стиковому зварюванні оплавленням товстостінних деталей з алюмінієвих сплавів22

ЗВАРЮВАННЯ В ТВЕРДІЙ ФАЗІ

Серебряник І.П., Полещук М.А., Зубер Т.О., Бородин А.І., Тунік А.Ю., Лось О.А. Особливості формування та властивості з'єднання латунь-сталь, отриманого плакуванням в автовакуумі29

ЗВАРЮВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Жерносеков А.М., Андрианов О.А., Рymar С.В., Шатан О.Ф., Муха А.О. Вищі гармоніки струму в трансформаторних джерелах живлення з імпульсними пристроями стабілізації горіння зварювальної дуги35

ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ

Колісниченко О.В., Тюрін Ю.М., Полещук М.А. Нанесення керамічного покриття на поверхню пористої матриці інфрачервоного газового пальника42

Пащенко В.М. Спеціалізовані плазмові пристрої для створення градієнтних покриттів плазмово-порошковим напленням47

ІНФОРМАЦІЯ

75-та асамблея Міжнародного інституту зварювання54

Співпраця ІЕЗ та «СМНВО-Інжиніринг»55

Швидкий і простий метод зварювання TIG холодним дротом57

ПАТОН ІНТЕРНЕТШЛ – продовжуємо працювати на економіку України59

Календар жовтня61

CONTENT

Prof. Ihor Krivtsun: «We continue the case of Boris Paton»3

TECHNOLOGY OF ARC WELDING AND SURFACING

Kovalenko D.V., [Kovalenko I.V.], Zaderii B.O., Zvyagintseva G.V. Application of A-TIG welding for improving the technology of manufacturing and repair of units of gas turbine engines and installations from titanium alloys7

Razmyshlyayev O.D., Maksymov S.Yu., Berdnikova O.M., Prylypko O.O., Kushnyaryova O.S., Alekseyenko T.O. Effect of external electromagnetic field configuration on metal structure of welded joints of structural steel17

Hushchyn K.V., Zyakhov I.V., Samotryasov S.M., Zavertannyi M.S., Levchuk A.M., Wang Qichen. Features of resistance preheating at flash-butt welding of thick-walled parts from aluminium alloys22

WELDING IN THE SOLID PHASE

Serebryanyk I.P., Poleshchuk M.A., Zuber T.O., Borodin A.I., Tunik A.Yu., Los O.A. Characteristics of formation and properties of brass-steel joint produced by autovacuum cladding29

WELDING EQUIPMENT

Zhernosekov A.M., Andrianov O.A., Rymar S.V., Shatan O.F., Mukha A.O. Higher current harmonics in transformer power sources with pulsed devices of welding arc stabilization35

PROTECTIVE COATINGS

Kolisnichenko O.V., Tyurin Yu.M., Poleshchuk M.A. Deposition of ceramic coating on the surface of a porous matrix of infrared gas torch42

Pashchenko V.M. Specialized plasma devices for producing gradient coatings by plasma powder spraying47

INFORMATION

The 75th IIW Annual Assembly54

Cooperation of PWI and «SMBSPA-Engineering»55

Cold-wire TIG welding – the easy way57

PATON INTERNATIONAL – we continue to work for the economy of Ukraine59

October calendar61



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:
І.В. Кривцун (головний редактор),
В.М. Ліподасв (штатний заст. гол. ред.)
О.М. Берднікова, В.В. Книш,
В.М. Коржик, 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./факс: (38044) 205-23-90
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

Свідоцтво про державну
реєстрацію KB 4788 від 09.01.2001

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

Передплата 2023

Передплатний індекс 70031.
12 випусків на рік (видається щомісячно).
Друкована версія: 3360 грн. за річний комплект
з урахуванням доставки рекомендованою банделлою.
Електронна версія: 3360 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.
Статті з журналу «Автоматичне зварювання» вибірково
перевидуються англійською мовою в журналі
«The Paton Welding Journal»:
www.patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj

За зміст рекламних матеріалів
видавець відповідальності не несе.

EDITORIAL BOARD

Scientists of E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU:
I.V. Krivtsun (Editor-in-Chief),
V.M. Lipodaev (Staff Deputy Editor-in-Chief)
O.M. Berdnikova, V.V. Knysh,
V.M. Korzhyk, 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./fax: (38044) 205-23-90
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 2023

Subscription index 70031.
12 issues per year (issued monthly), back issues available.
\$384, subscriptions for the printed (hard copy) version,
air postage and packaging included.
\$312, 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.

Articles from «Автоматичне Зварювання» (Automatic Welding)
journal is republished selectively in English in
«The Paton Welding Journal»:
www.patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj

Publisher is not responsible
for the content of the promotional material.

АКАДЕМІК НАН УКРАЇНИ ІГОР КРІВЦУН: «МИ ПРОДОВЖУЄМО СПРАВУ БОРИСА ПАТОНА»

*Інтерв'ю директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона
академіка Ігоря Кривцуна спеціально для YouTube-каналу Національної академії наук України.
19.09.2022*

Про те, як живе легендарний Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, переорієнтацію основних напрямів наукових досліджень з урахуванням викликів сьогодення, передові результати прикладних досліджень науковців у галузі електрозварювання та споріднених технологій, які вже приносять користь для суспільства і держави, а також як поєднує роботу в Інституті та у Відділенні фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України та своє бачення того, як зробити зв'язок між наукою і виробництвом максимально тісним та ефективним в інтерв'ю програмі «Про науку. Компетентно» (ведучий – академік Володимир Семиноженко) для YouTube-каналу НАН України розповів директор Інституту електрозварювання, академік-секретар Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України академік Ігор Кривцун.



– Вітаю, Ігорю Віталійовичу! За останні два роки у Вашому житті відбулось багато змін – Ви стали директором легендарного Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона, якщо можна так сказати, спадкоємцем самого Бориса Євгеновича Патона, і очолили найбільше відділення Національної академії наук України – Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства. Обидві посади надзвичайно вагомі. Розкажіть, будь ласка, як проходить Ваш робочий день? Як вдається поєднувати ці дві посади?

– О 8:30 я вже в Інституті, хоча робочий день починається значно раніше – треба ознайомитись з останніми новинами, спланувати свій день. Щодня о 9:00 проводжу нараду за участі заступників директора, головного інженера та вченого секретаря Інституту, де розглядаються актуальні наукові, організаційні та інженерно-технічні питання, приймаються відповідні рішення та надаються необхідні доручення. Це традиція, яку започаткував ще Борис Євгенович... Після цього – робота з документами (листами, договорами, заявами співробітників та ін.), яких буває декілька десятків на день, проводжу заплановані, а останнім часом часто й незаплановані зустрічі, наради із представниками наукових та допоміжних

відділів і служб Інституту. Так проходить перша половина дня.

Винятком є п'ятниця. Цього дня я намагаюся хоча б 2–3 години присвятити власне науковій роботі (поки що не закинув це заняття). Цього часу зазвичай не вистачає, тому додатково використовую один із вихідних днів. У суботу та неділю в Інституті тихо, телефони мовчать, співробітники відпочивають. Одним словом – краса – вдається «начертати пару формул».

У робочі дні у другій половині дня я приїжджаю до Президії та працюю у Відділенні, де здебільшого займаюся питаннями координації діяльності наукових установ, яких у нашому відділенні 10, а також державних госпрозрахункових підприємств, яких у нашому Відділенні є найбільша кількість. Кожного другого вівторка проводжу засідання Бюро Відділення, кожну другу середу беру участь у засіданні Президії НАН України. В інші дні зустрічаюся з колегами, керівництвом Академії, багато питань доводиться вирішувати телефоном або за допомогою комп'ютера в режимі online. Наприкінці дня іноді повертаюся в Інститут, де треба доробити те, що не встиг з ранку.

Ось так і проходить мій робочий день.

– Давайте поговоримо про Інститут електрозварювання. Очолювати його після Бориса Євгеновича – це водночас і почесно, і ризиковано, і велика відповідальність. Але Ви, як новий керівник, напевно, запровадили щось нове, якісь зміни. Які Ви зробили найбільші організаційні зміни і як це віддзеркалюється на тематиці, нових акцентах діяльності Інституту?

– Звістка про смерть Бориса Євгеновича була шоком для всіх співробітників Академії, нашого Інституту та, звісно, для мене особисто. Наступною шокуючою новиною для мене стало розпорядження Президії НАН України щодо мого призначення в.о. директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона – легендарного й одного з найбільших інститутів нашої Академії, фактично спадкоємцем самого Бориса Євгеновича. Відповідальність – величезна. Впоратися мені допоміг колектив Інституту, який підтримав мою кандидатуру на виборах директора більш ніж 95 % голосів.

Далі потрібно було працювати. Проблеми, які стояли перед Інститутом на той момент, я розділив на три основні групи: економічні, науково-технічні та організаційні. Перша – це недостатнє бюджетне фінансування Інституту і низький рівень позабюджетних надходжень від виконання робіт за господарською та конкурсною тематикою, а також надходжень від здачі в оренду вільної площі. Друга група проблем була пов'язана з рівнем фундаментальних та прикладних досліджень окремих наукових відділів, який на той час не відповідав вимогам Академії, низькими, а для деяких підрозділів нульовими, показниками практичного використання результатів проведених досліджень та впровадження розробок. До третьої групи проблем були віднесені кадрові питання. В першу чергу недостатня кількість наукової молоді, проблеми оптимізації структури та організації ефективної роботи наукових та допоміжних відділів Інституту, використання площі, обладнання, енергоносіїв.

Саме за цими напрямками і розпочались організаційні зміни. Так, у 2021 р. було проведено кадрові перестановки у керівництві Інституту, змінено структуру наукових і допоміжних відділів, оновлено склад Вченої ради та, найголовніше, оптимізовано розподіл наукових відділів за секціями ради.

Наступним кроком було проведення рейтингування наукових відділів і лабораторій. Його результати були використані при розподілі бюджетного фінансування та реорганізації частини наукових підрозділів Інституту у 2022 р. Рейтингування проводилося за трьома основними показниками роботи відділів за попередній рік. Це кадрове забезпечення, включаючи наявність у відділі докторів та кандидатів наук, у т.ч. молодих науковців, підготовку аспірантів та докторантів. Друге – це наукові

показники, які враховували кількість і рівень публікацій та патентів, виступи з доповідями на різних наукових конференціях, симпозіумах тощо. І, зрештою, третє – це показники господарської діяльності наукових підрозділів Інституту.

Результати цього рейтингування були використані вже у 2021 р. Це дозволило нам перерозподілити бюджетне фінансування відповідно до рейтингу відділів. Це було дуже важливо. Кожен відділ розумів, що чим вищий рейтинг, тим більше грошей. А 5 відділів було реорганізовано через низькі показники їхньої діяльності.

Рейтингування було проведено і цього року, а аналіз його результатів на засіданні Вченої ради показав суттєве збільшення всіх показників для багатьох відділів та лабораторій Інституту.

Для підвищення позабюджетних надходжень було прийнято рішення про запровадження диференційної системи визначення відсотка накладних витрат з господарської тематики (від 25 до 65 %). Чим більше підрозділи мали надходжень до спеціального фонду Інституту попереднього року, тим нижчим був цей показник. У результаті надходження грошей за рахунок господарчих договорів у 2021 р. збільшилось на 36 % порівняно з 2020 р. Щодо конкурсної тематики, то вона за 2021 р. збільшилася на 60 %. Тобто минулого року ми мали досить непогані показники.

Нарешті, у 2021 р. розпочалася оптимізація розташування відділів Інституту на наявних площах, включаючи кабінетні, лабораторні та виробничі, яка продовжується і поточного року, що важливо з точки зору економії енергоресурсів, особливо в осінньо-зимовий період 2022–2023 рр.

Крім організаційних змін, у 2020 р. було проведено перегляд наукової тематики Інституту. В першу чергу, потрібно було сконцентруватися на найбільш сучасних, найбільш актуальних напрямках досліджень в галузі зварювання та споріднених технологій, наприклад, на адитивних технологіях.

Як результат, за два роки було створено лабораторне обладнання та відпрацьовано електронно-променеві технології 3D-друку виробів різного призначення з використанням металевих дротів та порошків (титанові, нікелеві, алюмінієві сплави). Такі технології зараз активно розвиваються в Європі (Швеція, Німеччина). Наш підхід дозволяє використовувати саме наші вітчизняні порошки. З використанням цієї технології ми виготовляємо та відновлюємо різноманітні деталі для різних галузей промисловості. Крім цього, технологія використовується у медичній сфері. Наприклад, ми виготовляємо штучні імпланти з титану для проведення хірургічних операцій.

Також продовжуємо удосконалювати технологію зварювання живих тканин. Ми розробили

інструмент для зупинення шлункових кровотеч. Смертність від таких кровотеч становила 17 %, з використанням розробленого нами інструмента ризик смертності зменшується до 3 %. Зараз ми розпочали виробництво таких зондів для широкого розповсюдження в медичних установах України.

Крім того, наші науковці створили срібловмісні полімерні плівкові наноматеріали та філаменти з них, які дозволяють шляхом 3D-друку виготовляти полімерні вироби з противірусною та антимікробною дією, при цьому безпечні для людини. Як довели дослідження, такі вироби убезпечені від патогенних мікроорганізмів і вірусів, таких як стафілокок, вірус грипу H1N1 та деяких інших, без дезінфекції поверхонь.

– Напевно, останні півроку обставини змусили Ваш Інститут змінити напрями діяльності. Які нові розробки, про які можна говорити публічно, з'явилися у військовий час?

Вся історія нашого Інституту, починаючи зі створення способу автоматичного зварювання під флюсом та його практичного використання для виготовлення бронекорпусів легендарного танка Т-34 (до речі, найкращого середнього танка Другої світової війни), нерозривно пов'язана з науковими дослідженнями та прикладними розробками, спрямованими на підвищення обороноздатності країни.

І сьогодні, в ході військової агресії РФ проти незалежної України, наш Інститут разом з дослідними заводами, інженерними центрами та іншими організаціями, що входять до складу НТК «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України», продовжує активну роботу в цьому напрямі.

З цією метою було створено спеціальну робочу групу, яка контактує з представниками МО та ЗСУ, аналізує їх запити та потреби, насамперед у здійсненні ремонту та відновленні військової техніки, пропонує практичні рішення нагальних завдань оборони України. Ці роботи сьогодні проводяться не лише силами нашого Інституту, а й інших інститутів та підприємств нашого Відділення. Говорити тут про конкретні приклади подібних робіт я, на жаль, не можу з цілком зрозумілих причин.

– Ви зазначили, що до складу НТК «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України» входить і інститут, і багато науково-технічних центрів, державних підприємств. Сьогодні знову актуалізується питання як повинні бути організовані такі установи, які займаються не тільки фундаментальними дослідженнями, а і прикладними розробками. На Ваш погляд, які потрібно провести структурні зміни в установах Академії, щоб вони були більш ефективними з точки зору економічних результатів?

– На мій погляд, інститути НАН України, які займаються не лише фундаментальними дослі-

дженнями, а й прикладними розробками, їхньою практичною реалізацією, якраз і є тією формою наукової організації, яка буде ефективною у післявоєнний період. Структура подібних організацій має включати власне інститут, як науково-дослідну організацію, конструкторське бюро, здатне втілити результати виконаних досліджень у конструкції конкретних виробів. Вона має включати дослідне виробництво для виготовлення дослідних партій виробів, один або кілька інженерних центрів для адаптації та впровадження створених технологій та розробок в умовах промислових підприємств. Саме таку структуру сьогодні має Науково-технічний комплекс «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України».

Ця схема «науково-дослідний інститут – конструкторське бюро – дослідне виробництво», яка була запропонована Борисом Євгеновичем Патонам ще у 80-х роках минулого століття, дозволяє відтворити весь ланцюжок – від дослідження та розробки до практичного впровадження нових технологій і обладнання, успішно працює дотепер і буде актуальною ще багато років.

– А яку роль мають відігравати недержавні, комерційні підприємства для того, щоб наука була ефективною?

– Не тільки для нашого Інституту, але й для багатьох інститутів нашого Відділення взаємодія з промисловими підприємствами це найважливіша проблема. Потрібно розуміти, що сьогодні така взаємодія повинна бути не лише з державними, а й приватними підприємствами. Для інноваційного розвитку багатьох галузей національної економіки державно-приватне партнерство є архіважливим. На жаль, ми ще поки що далекі від конкретних кроків щодо практичної реалізації цього підходу. Ми знаємо, що є Закон України «Про державно-приватне партнерство», який визначає організаційно-правові засади взаємодії державних партнерів з приватними партнерами та основні принципи державно-приватного партнерства на договірній основі. Але на практиці це дуже складно реалізувати.

– Традиційно академіком-секретарем обирався представник найбільшої організації Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства. І таким чином транспонує традиції Інституту на всі установи Відділення. Я думаю, що Ви будете передавати досвід Інституту електрозварювання щодо організаційної структури та більшого практичного спрямування діяльності на інші установи Відділення. Як Ви вважаєте, чи достатньо ефективно зараз практично впроваджуються результати діяльності академічних установ?

– Деякі інститути нашої Академії мають дуже цікаві наукові результати, проте вони так і зали-

шаються «на полицях», не мають практичного впровадження.

Тож ми завжди намагаємось поділитися досвідом та традиціями, «підштовхнути» інші установи Відділення до того, щоб спрямовувати свою роботу на кінцевий результат, який би давав користь суспільству, споживачу.

– Чи вважаєте Ви, що необхідно повпливати і на кардинальну зміну тематики деяких інститутів? Наприклад, якщо прикладна тематика установи не реалізується, чи потрібно тоді її фінансувати з державного бюджету?

– Я вважаю, що все, що стосується прикладної тематики, має давати користь суспільству, конкретному споживачу. Інакше це марнотратство. Гроші треба виділяти тільки на те, що працює потім на конкретного споживача.

– Відділення, яке Ви очолюєте, мені здається, єдине серед інших відділень Академії, дуже системно підійшло до перерозподілу бюджетних коштів за результатами роботи. В тому числі і завдяки системі рейтингування, яка була започаткована в Інституті електрозварювання, але поширилась на інші установи Відділення. Чи знайшов відгук такий підхід серед Ваших колег з інших відділень НАН України?

– В певному сенсі інші відділення НАН України рухаються до удосконалення своєї діяльності. Але я вважаю, що потрібно ще удосконалювати методики оцінювання діяльності наукових установ та структурних підрозділів. Започаткована в нашому Інституті система рейтингування, яку потім запозичили й інші установи нашого Відділення, пройшла багато обговорень і її застосування зараз дає реальний результат. Можу сказати, що за підсумками розподілу базового фінансування у минулому році, всі інститути нашого Відділення погодились, що воно було справедливим.

– Ми розуміємо, що війна завдала багато збитків установам Академії. На Вашу думку, враховуючи цей чинник, як потрібно підходити до рейтингування та розподілу коштів цього року?

– Я вважаю, що, в першу чергу, треба враховувати збитки установам, які були завдані внаслідок

російської агресії. Можливо потрібно буде давати деякі преференції при розподілі базового фінансування тим інститутам, які зазнали руйнувань.

Рейтингування, я гадаю, ми можемо провести і будемо проводити для того, щоб побачити як хто впорався з тими завданнями, які були поставлені на цей рік. Ми розуміємо, що були зміни і пріоритетних напрямів дослідження, і планів... Але інститути, які в умовах війни змогли ефективно продовжити свою роботу, мають бути прикладом для інших. Рейтингування буде проведене не лише з урахуванням визначених показників, але й з урахуванням умов, в яких працюють інститути.

– Традиційне питання: як Ви зустріли 24 лютого?

– Те, що почалася війна, я зрозумів одразу, почувши на світанку сильні вибухи. Списати це на грозу і грім у лютому не вдалося, оскільки вид з вікна моєї квартири, в напрямку Жулян, свідчив, що це був ракетний обстріл аеропорту «Київ».

Вранці 24 лютого все керівництво Інституту було на робочих місцях. Ми провели екстрену нараду. Потрібно було вирішити нагальні питання для забезпечення діяльності та безпеки нашої установи в умовах війни. В Інституті було встановлено режим цілодобового чергування, в т.ч. представників керівництва. Ті, хто був задіяний у чергуванні – забезпечували підтримання порядку, функціонування всіх інженерно-технічних систем, недопущення сторонніх осіб на територію і до приміщень Інституту, зв'язок з Президією Академії та Державною адміністрацією Голосіївського району Києва. Більшість співробітників були переведені на дистанційний режим роботи.

– Ігорю Віталійовичу, я Вам дякую за дуже інформативну і цікаву розмову. Я сподіваюсь, завжди, і Відділення, яке Ви очолюєте, і Інститут електрозварювання буде зразком для науки України і для нашої Академії наук України.

– Дякую! Я гадаю так і буде. Ми працюємо у цьому напрямку.

*За матеріалами
YouTube-каналу НАН України*



75-та АСАМБЛЕЯ МІЖНАРОДНОГО ІНСТИТУТУ ЗВАРЮВАННЯ

Після двох років вимушеного, через пандемію COVID-19, проведення заходів в онлайн форматі 75-та щорічна асамблея Міжнародного інституту зварювання та міжнародна конференція пройшли практично за звичайних умов в Токіо (Японія) з 17 по 22 липня 2022 р. Більше 600 учасників приїхали до столиці Японії, а більше 250 приєдналися до заходів онлайн. Учасники представляли 43 країни світу. Приймали учасників Спілка зварювальників Японії та Інститут зварювання Японії.

Українська делегація на щорічній асамблеї та міжнародній конференції була представлена делегацією з 10 науковців, яку очолював представник України в МІЗ – учений секретар Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, к.т.н. Ілля Клочков. Варто зазначити, що вісім членів делегації – молоді перспективні науковці Інституту, а саме Євген Ілляшенко, Олексій Міленін, Святослав Мотрунич, Віталій Порохонько, Дмитро Строгонов, Максим Хохлов, Сергій Шваб і Олексій Шуткевич. Крім них, у складі української делегації була к.т.н. Євгенія Чвертко, яка входить до керівних органів МІЗ.

67 сесійних засідань в різних робочих групах було проведено за час роботи. На них було представлено 170 наукових доповідей, стандартів, а також представлені позитивні результати досліджень, участі в наукових проектах, обміну досвідом в межах програм мобільності тощо.

Свої доповіді представили й українські науковці. А доповіді Євгена Ілляшенка («Осо-

бливості формування тонколистових з'єднань при лазерно-плазмовому зварюванні сталей та алюмінієвих сплавів – Features of formation of thin-sheet joints during laser-plasma welding of steels and aluminum alloys»), Олексія Міленіна («Новий підхід чисельної оцінки граничного стану та надійності кородованих трубопроводів при ремонтному зварюванні без виведення з експлуатації – Novel approach for numerical evaluation of limiting state and reliability of corroded pipelines under in-service repair welding»), Святослава Мотрунича («Опір втомі тонколистових зварних з'єднань різномісцевих алюмінієвих сплавів 2024 та 5056, виконаних зварюванням тертям з перемішуванням – Fatigue life of thin sheet joints of dissimilar AA2024 and AA5056 produced by friction stir welding technology»), Віталія Порохонька («Електрошлакове зварювання ультратовстих плит титанового сплаву ВТ6 – Electroslag welding of ultra-thick plates of Ti-6–4 titanium alloy») та Максима Хохлова («Дифузійне зварювання магнієвих сплавів з використанням прошарків на основі галію – Diffusion bonding of magnesium alloys using gallium-based interlayers») на засіданнях відповідних робочих груп МІЗ рекомендовані до публікації в журналі «Welding in the World».

Вже стало доброю традицією, що в програмі заходів окремо приділяється увага молодим науковцям. В Токіо сесійне засідання молодих



вчених мало дуже красномовну назву «Young Professionals Ice Breaking Session – «Криголама-на» сесія молодих професіоналів».

Як це робиться кожного року, МІЗ вручив призи та нагороди за видатні внески в розвиток зварювання, з'єднання та споріднених процесів, а також за підтримку діяльності Міжнародного інституту зварювання. Так, лауреатами стали:

- знак члена МІЗ – проф. Дорин Дехелин, пані Тереза Мелфі, проф. Джон Ліпполд, д-р Женг Сун;
- нагорода Артура Сміта – д-р. Уоррен Міліетті;
- приз Андре Леруа – д-р Нік Петерсон;
- нагорода Кріса Смалбоуна – пан Ден Тадіч;
- медаль Томаса – пан Брюс Кеннон;
- приз Гуеррера – д-р Жанг Джінуен;
- нагорода Халіла Кая Гедіка – пан Томоюке Уеяма;
- нагорода Хенрі Гренджона (категорія А) – д-р Жун Сяо;
- нагорода Хенрі Гренджона (категорія В) – д-р Анна Регенсбург;
- нагорода Хенрі Гренджона (категорія С) – д-р Мітчел Гремз;
- нагорода за Ходремон лекцію та лектору – д-р – інж. Ейсаку Іто;
- нагорода за кращу статтю в журналі «Welding in the World» за 2021 рік – Пікснер, Р. Бузолін, С. Шьонфелдер, Д. Тоерманн, Ф. Варкомська, Н. Енцигер; А. Валіете Бернехо, К.Т. Пандян, Б. Аксельссон, Е. Хараті, А. Кісілевич, Л. Карлссон;



Сорін Келлер

Дж. Менетті, А. Кампаноло, С. Массаджа.

Церемонії нагородження, засіданням робочих груп і виступам на них із доповідями передувало офіційне відкриття заходу та доповідь виконуючого обов'язки президента МІЗ Соріна Келлера на 75-й щорічній асамблеї, що була затверджена учасниками асамблеї. Він, також, привітав нових членів МІЗ від Ірану, Мексики та Гани.

Пан Сорін Келлер повідомив, що Рада директорів МІЗ ухвалила рішення про відкриття Благодійного фонду зварювання при МІЗ для підтримки сфери діяльності цієї міжнародної організації.

На щорічній асамблеї виконуючий обов'язки президента представив пропозицію Ради директорів обрати президентом МІЗ д-ра Томаса Бьоллінгхауза, що була підтримана асамблеєю.



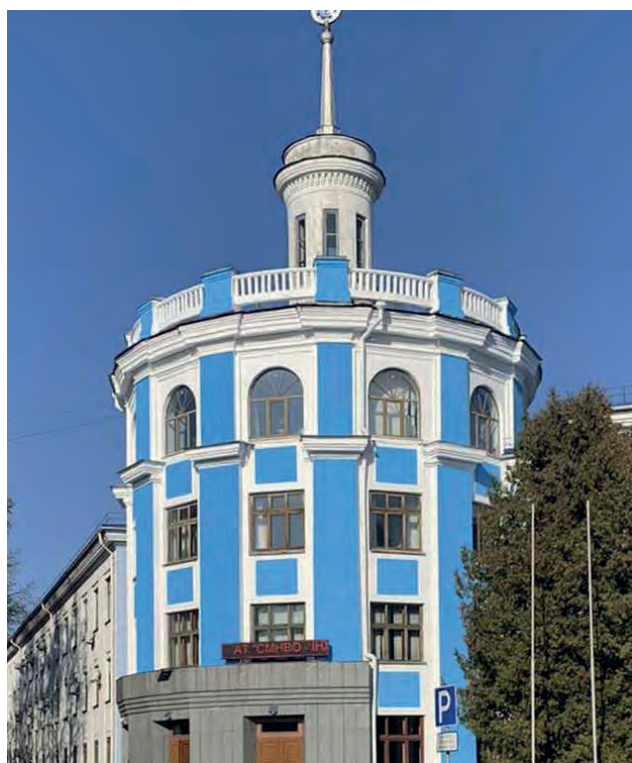
Томас Бьоллінгхауз

75-та щорічна асамблея затвердила дати та місця проведення наступних асамблей та міжнародних конференцій МІЗ:

- 16–23 липня 2023 р. – Сінгапур;
- 6–12 липня 2024 р. – Родос (Греція);
- 22–27 червня 2025 р. – Генуя (Італія).

Прес-група ІЕЗ

СПІВПРАЦЯ ІЕЗ ТА «СМНВО-ІНЖИНІРИНГ»



У жовтні цього року директор Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України академік І.В. Кривцун з колегами відвідали акціонерне товариство «Сумське машинобудівне науково-виробниче об'єднання – Інжиніринг». У рамках візиту вони провели нараду з генеральним директором підприємства В.М. Лук'яненком, ознайомились з діяльністю «СМНВО-Інжиніринг» та визначили перспективні напрямки співробітництва відповідно до нових викликів часу і потреб промисловості України. За результатами зустрічі була підписана генеральна угода про науково-технічне довгострокове співробітництво в галузі енергетичного, нафтохімічного та атомного машинобудування, зварювання, металургії й розробки нових матеріалів, в т.ч. електродів для зварювання. В рамках угоди передбачається також спільна участь ІЕЗ та «СМНВО-Інжиніринг» в національних та міжнародних промислових виставках та співробітництво по актуалізації контенту журналів «Автоматичне зварювання» і «The Paton Welding Journal» відповідно до вимог часу.

Прес-група ІЕЗ

ПЕРЕДПЛАТА 2023

Журнали	Вартість передплати на друковані версії журналів*, грн.			
	місяць	квартал	півроку	рік
«Автоматичне зварювання», видається з 1948 р., 12 випусків на рік. ISSN 0005-111X. Передплатний індекс 70031.	280	840	1680	3360
«Сучасна електрометалургія», видається з 1985 р., 4 випуски на рік. ISSN 2415-8445. Передплатний індекс 70693.	–	280	560	1120
«Технічна діагностика та неруйнівний контроль», видається з 1989 р., 4 випуски на рік. ISSN 0235-3474. Передплатний індекс 74475.	–	280	560	1120
«The Paton Welding Journal»**, видається з 2000 р., 12 випусків на рік. ISSN 0957-798X. Передплатний індекс 21971.	560	1680	3360	6720

*Вартість з урахуванням доставки рекомендованою бандероллю.

** Журнал «The Paton Welding Journal» містить статті, отримані від авторів з усього світу і вибірково перекладі на англійську мову статей з журналів «Автоматичне зварювання», «Сучасна електрометалургія», «Технічна діагностика та неруйнівний контроль».

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 2023 р. доступні для вільного копіювання випуски журналів з 2007 по 2021 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.

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 СМΥΚ, роздільна здатність 300 dpi.



Журнал **«Сучасна електрометалургія»** 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 електрометалургія (електрошлакова, електронно-променева, плазмова- та вакуумно-дугова технології); нові матеріали; енерго- і ресурсозбереження; матеріалознавство, 3D технології у спеціальній електрометалургії. 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.

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 205-23-90
E-mail: journal@paton.kiev.ua
<https://patonpublishinghouse.com>



Швидкий і простий метод зварювання TIG холодним дротом

Інноваційні компоненти для зварювання TIG холодним дротом, оснащені передовою технологією інтелектуального керування, тепер доступні й для системи Fronius iWave.

З новим запатентованим зварювальним комплектом TIG DynamicWire навіть початківці зможуть досягти неперевершених результатів під час зварювання TIG, не докладаючи для цього зайвих зусиль. А все тому, що система динамічного керування подачею дроту завжди визначає правильну швидкість переміщення. Тобто весь процес адаптується до вимог зварювальника, а не навпаки! TIG є процесом зварювання найвищого рівня, що вимагає володіння певними навичками.

Систему iWave із категорією потужності від 300і до 500і можна модернізувати й отримати систему з холодним дротом для зварювання TIG. Щоб почати роботу зі зварювальним комплектом TIG DynamicWire, достатньо просто активувати його програмне забезпечення. Крім того, комплект можна встановити на наявну систему iWave

у будь-який час. Новаторська особливість системи Fronius DynamicWire – функція автоматичного саморегулювання, яка відрізняє її від звичайних пристроїв безперервного подавання дроту. Зварювальна система активно регулює швидкість подавання дроту відповідно до особливостей процесу зварювання, положення пальника та умов подавання струму, автоматично компенсуючи при цьому допуски на деталі, що становлять до 30%. Результатом такої роботи стають ідеальні шви. Займаючись розробкою системи з холодним дротом, спеціалісти Fronius не пропустили жодної дрібниці, адже головною їхньою метою було забезпечення комфортних умов роботи для зварювальників – без зайвих процесів і налаштувань. Так, наприклад, пристрій подавання дроту встановлюється один раз, після чого залишається в незмінному положенні. Ергономічний і гнучкий тримач вирізняється особливою легкістю, адже його виготовлено з алюмінію методом об'ємного друку, що дає можливість зекономити матеріал. До того ж, в області руків'я пальника відсутні будь-які вібрації, які могли б заважати роботі. Це пояснюється тим, що, на відміну від аналогічних рішень, процес зварювання холодним дротом TIG DynamicWire не передбачає механічного переміщення дроту вперед і назад.

Компанія Fronius, яка є експертом в області зварювання, запатентувала ще одну новинку – систему швидкої фіксації електрода Tungsten Fast Clamp (TFC). Лише одним натисканням кнопки можна



Нові компоненти холодного дроту Fronius для системи iWave легкі й ергономічні. Це забезпечує гнучкість під час зварювання TIG



Завдяки запатентованій системі фіксації електрода TFC (Tungsten Fast Clamp) від'єднати й зафіксувати вольфрамовий електрод можна за лічені секунди одним натисканням кнопки



Автоматичне регулювання пристрою подавання дроту за допомогою зварювального комплекту TIG DynamicWire

від'єднати вольфрамовий електрод або зафіксувати його в пружинній затискній втулці. Процес займає лічені секунди – зовсім як заміна грифеля в механічному олівці. Таку систему тепер можна встановити й на корпусах наявних зварювальних пальників.

У разі нестачі кваліфікованих спеціалістів навіть новачки або менш досвідчені працівники зможуть досягти неперевершених результатів під час зварювання TIG – і все завдяки використанню системи iWave у поєднанні з пристроєм подавання холодного дроту й комплектом TIG DynamicWire. Функція самостійного регулювання параметрів і характеристик зварювання, а також активний компенсаційний пристрій подавання дроту гарантуватимуть високу якість і безпеку робочих процесів. Оскільки інтелектуальне зварювання TIG холодним дротом не передбачає безперервного руху дроту вперед і назад, навіть



TIG CW Feeding: нову систему пристроїв подавання холодного дроту можна з легкістю встановити на інтелектуальні зварювальні пальники TIG. Вона залишатиметься в незмінному положенні після першого ж калібрування

зношувані компоненти, як-от корпус чи кришка пальника або затискна втулка, не так швидко виходять із ладу та служать довше порівняно з деталями аналогічних пристроїв.

Fronius International — австрійська компанія з головним офісом в місті Петтенбах і відділеннями в містах Вельс, Тальхайм, Штайнхаус і Замтледт. Компанія, штат якої налічує 5660 співробітників по всьому світу, працює в галузях зварювального обладнання, фотовольтаїки та систем для заряджання акумуляторних батарей. Близько 92 % продукції компанії постачається на експорт за допомогою 36 міжнародних дочірніх компаній Fronius, а також мережі торгових партнерів і представників у більш ніж 60 країнах. Компанія Fronius пропонує інноваційні продукти та послуги, а також володіє 1321 чинними патентами, що робить її світовим лідером інновацій.



ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ –

продовжуємо працювати на економіку України

2022 рік видався одним із найважчих для нашої країни та українського народу. Повномасштабна агресія наклала відбиток на будь-яку сферу економіки та життя кожного українця. Але, як ми знаємо, успішні дії на фронті неможливі без надійного тилу, а тому стабільна робота українських підприємств зараз необхідна як ніколи. Розуміючи це, компанія ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ не припиняла свою роботу і попри всі труднощі і негаразди змогла продовжити стабільне функціонування і вже на початку літа вийшла на довоєнні обсяги виробництва продукції.

Окрім відновлення стабільного виготовлення зварювального обладнання та матеріалів, ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ вдалося реалізувати ряд проектів, які покликані забезпечити подальший розвиток та досягнення довгострокових цілей компанії.

Експорт. ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ експортує свою продукцію до понад 50-ти країн по всьому світу, і основним досягненням 2022 р. є розширення географії на нарощування об'ємів експорту.

Сьогодні продукція PATON постачається в такі країни, як Азербайджан, Вірменія, Болгарія, Казахстан, Грузія, Молдова, Саудівська Аравія, Лівія, Польща, Чехія, Словаччина, Латвія, Литва, Румунія, Узбекистан, Іспанія, Естонія, Італія, Коста-Рика, Нідерланди, Угорщина, Єгипет, Греція, Кіпр, Шрі Ланка, Португалія, Сербія, Ізраїль, Індія, Великобританія, Туреччина, Німеччина, Південна Ко-

рея, Хорватія, Бельгія, Данія, Чорногорія, Бахрейн, Австралія, Катар, Швеція, Кувейт, Йорданія, Ємен, ОАЕ, Нігерія, Екваторіальна Гвінея, Буркіна-Фасо.

Впродовж 10 місяців спеціалістам компанії з експорту разом із партнерами вдалося збільшити обсяг постачання продукції на ринки європейських країн, а також було посилено присутність компанії на європейському ринку за рахунок запуску фірмових інтернет-магазинів майже у кожній країні Європи. Наразі майже будь-який європейський покупець може зручно вибрати для себе продукцію PATON та отримати її впродовж 1-2 днів з моменту замовлення.

На початку року представники компанії взяли участь у міжнародній виставці «Steelfabme» у Дубаї з метою посилення позицій бренду на ринках ОАЕ та інших країн Близького Сходу. Внаслідок цих заходів вже активно розпочинається співпраця з рядом нових клієнтів даного регіону, а також за результатами тестування та на основі вимог клієнтів заплановано ряд заходів із адаптації зварювального обладнання PATON до роботи в екстремальних умовах екваторіального клімату.

Асортимент продукції. В 2022 р. інженери компанії активно працювали над розширенням асортименту зварювального обладнання. Було завершено розробку та запущено у виробництво нові моделі аргонодугових інверторних апаратів PATON StandardTIG-250, StandardTIG-270-400V,





StandardTIG-350-400V, промисловий мультифункціональний інвертор PATON MultiPro-350-15-4-400V та напівавтомат побутового класу – PATON EuroMIG. Також було виготовлено першу партію апаратів для абсолютно нового для компанії сегменту ринку – обладнання для мікрозварювання – PATON MicroWelding-80, який призначений для професійного виконання мікрозварювальних робіт (зварювання великим струмом – до 210 А впродовж дуже малого проміжку часу – від 1 до 30 мілісекунд) при ремонті прес-форм та штампів, ювелірних виробів, медичного обладнання тощо.

Поряд з новими розробками, інженерами ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ було вдосконалено ряд існуючих моделей обладнання, за рахунок чого було покращено їх характеристики, зокрема, підвищено клас захисту в напівавтоматах, аргондугових інверторах та апаратах повітряно-плазмового різання.

Синергетичне налаштування та роботизоване зварювання. Продовжується спільна робота компанії ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ зі спеціалістами Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона щодо формування інформаційної бази, яка стане основою для розробки синергетичного налаштування апаратів для напівавтоматичного зварювання ПАТОН.

На основі перших етапів цього дослідження вже сформовано аргументовані рекомендації по налаштуванню режиму напівавтоматичного зварювання в апаратах ПАТОН, які вже сьогодні полегшують процес налаштування обладнання і дають можливість користувачам скоротити час на його підготовку до роботи. Дані рекомендації на-

разі містять налаштування режимів для вуглецевої сталі Ст3кп, низьколегованої сталі 09Г2С та високолегованих сталей 12Х18Н10Т та 20Х20Н14С з використанням зварювального дроту ER70-S6 (Св-08Г2С) та ER307Тi (Св-08Х20Н9Г7Т).

Ще одним важливим напрямком розвитку для компанії є галузь роботизованого зварювання. На попередньому етапі розробки цього напрямку інженери ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ модифікували програмне забезпечення зварювального обладнання, додавши можливість зберігати до 16 налаштованих програм користувача для кожного режиму зварювання (MMA, TIG, MIG/MAG). А нещодавно було завершено розробку блоку автоматичного управління ВАС-0001, за допомогою якого можна налагодити зв'язок та обмін інформацією між зварювальними напівавтоматами ПАТОН та зварювальними роботами від широкого ряду виробників. Блок управління здатен приймати та передавати опорні сигнали між зварювальним роботом та апаратом у трьох режимах: аналоговому, кроково-цифровому та цифровому. Це робить його універсальним та сумісним із найбільш популярними моделями роботів. Перша версія блоку вже використовується на реальному проєкті з розробки зварювальних роботів компанією Qweedo Robotics, де проходить експлуатаційне тестування разом із напівавтоматом PATON ProMIG-500-15-4-400V.

Таким чином, в якості підсумку можна сказати, що незважаючи на повномасштабну війну та складну економічну ситуацію, компанії ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ впродовж десяти місяців 2022 р. вдалося досягти неабияких результатів на шляху до своїх цілей. Компанія продовжує розробку нових та розвиток існуючих моделей обладнання, не зупиняє виробництво, забезпечуючи роботою персонал та виконуючи свої зобов'язання в рамках існуючих контрактів із контрагентами. Також вдається збільшувати обсяги відвантаження продукції споживачам в різних країнах, підтримуючи тим самим експортний потенціал держави, та гідно представляти український бренд ПАТОН на світовому ринку обладнання і матеріалів для професійного зварювання.

Комерційний директор ПАТОН ІНТЕРНЕТІОНЛ
Антон Степанко



Календар жовтня*

1 жовтня 1934

Президія АН УРСР затвердила першим директором Інституту електрозварювання Євгена Оскаровича Патона (1870-1953). Для визнання зварювання як надійного технологічного процесу знадобилися комплексні дослідження механіки зварювальних конструкцій, процесів металургії та металознавства зварювання, фізики дугового розряду; необхідно було створити апаратуру, матеріали та нові технології зварювання. Саме для цих цілей і був створений з ініціативи Є.О. Патона перший у світі інститут, який у наступні роки завоював лідируючі позиції у розвитку зварювальної науки та техніки.



2 жовтня 1934

Перший політ навчального АІР-9 – двомісного низькоплану з двигуном М-11 ОКБ Яковлева, пілотованого льотчиком Ю.І. Піонтовським. 4 липня 1937 р. льотчиці Ірина Вишневіська та Катерина Меднікова встановили жіночий міжнародний рекорд для легких літаків 1-ї категорії. Вони досягли висоти 6518 м. У конструкції літака було використано багато нових технологічних рішень. Фюзеляж літака фермовий, зварений із сталевих труб та додатково розчалений.



3 жовтня 1967

Експериментальний ракетоплан North American X-15A-2 розвинув швидкість 7273 км/год, що в 6,72 рази перевищує швидкість звуку. Перший і на протязі 40 років єдиний в історії пілотований гіперзвуковий літальний апарат-літак, що здійснив суборбітальні пілотовані космічні польоти. Характерною особливістю планера North American X-15 було широке застосування зварювання при його виробництві. Так, близько 70-80% у структурі ракетоплану являли собою зварні конструкції.



4 жовтня 1957

Було запущено першого штучного супутника Землі. Робота конструкторів та виробників при виготовленні супутника проводилася одночасно через дуже стислий термін. Основна складність була у виготовленні сферичних напівоболонки методом гідровитяжки, їх зварювання зі шпангоутом та поліруванням зовнішніх поверхонь: на них не допускалися навіть найменші подряпини; зварювання швів мало бути герметичним і контролювалося рентгеном, а герметичність зібраного контейнера перевірялася гелієвим течеукачем.



5 жовтня 1882

Народився Роберт Годдард (1882-1945) – американський вчений, один із піонерів сучасної ракетної техніки, творець першого рідинного ракетного двигуна. У 1914 р. зареєстровано два значних патенти в ракетотехніці. Перший, U.S. Patent 1102653, описував багатоступінчасту ракету. Другий, U.S. Patent 1103503, описував ракету, що працює на бензині і рідкому оксиді азоту. Годдард запустив свою першу ракету на рідкому паливі 16 березня 1926 р. на висоту близько 12 м. Створення ракетної техніки було б неможливо без застосування технологій зварювання та паяння. У відповідь на питання про його роботу після Другої світової війни Вернер фон Браун відповів: «Ви не знаєте про власного (США) першопрохідника ракетобудування? Доктор Годдард був попереду всіх нас».



6 жовтня 1893

Народився Мегнад Саха (1893-1956) – індійський фізик та астроном, член Лондонського королівського товариства (1927). Наукові роботи М. Саха належать до термодинаміки, статистичної фізики, астрофізики, теорії поширення радіохвиль, ядерної фізики. Важливою науковою основою для розвитку дугового зварювання стало вчення про іонізацію плазми. Для характеристики процесу іонізації М. Саха запропонував у 1921 р. рівняння, назване в подальшому його ім'ям. У розвиток цього рівняння в 1924 р. І. Ленгмюр вивів формулу для визначення ступеня іонізації парів речовини, що випаровується з нагрітих поверхонь.



7 жовтня 1985

Народився Нільс Бор (1885-1962) – данський фізик-теоретик і громадський діяч, один із творців сучасної фізики. Лауреат Нобелівської премії з фізики (1922). Відомий як творець першої квантової теорії атома й активний учасник розробки основ квантової механіки. Зробив значний внесок у розвиток теорії атомного ядра та ядерних реакцій, процесів взаємодії елементарних частинок із середовищем. Бор створив велику міжнародну школу фізиків і багато зробив для розвитку співпраці між фізиками всього світу.



* Матеріал підготовлено компанією ТОВ «СТІЛ ВОРК» (м. Кривий Ріг) за участю редакції журналу.



8 жовтня 1936

Народився Вадим Миколайович Замков (1936-2005) – відомий вчений у галузі металургії та зварювання титанових сплавів. Серед робіт В.М. Замкова слід відзначити розробку нового способу аргонодугового зварювання титану за флюсом, який дозволив докорінно змінити технологію зварювання титану, і таким чином вирішити проблему підвищення якості зварних з'єднань. Під його безпосереднім керівництвом створено нові матеріали для зварювання титану: флюси і порошкові драти.



9 жовтня 1935

Співробітниками компанії Union Carbide Corp. запропоновано спосіб автоматичного дугового зварювання голим електродом під шаром гранульованого флюсу. Цей спосіб був названий «Unionmelt». За допомогою цієї технології зварювали сталеві листи завтовшки до кількох десятків міліметрів з високою швидкістю та чудовою якістю шва.



10 жовтня 1731

Народився Генрі Кавендіш (1731-1810) – британський фізик та хімік. У 1766 р. Кавендіш опублікував першу важливу роботу з хімії – «Штучне повітря», де повідомлялося про відкриття «пального повітря» (водню). Виділив (1766 р.) в чистому вигляді вуглекислий газ і водень, прийнявши останній за флогістон, встановив основний склад повітря як суміш азоту та кисню. Отримав оксиди азоту. Ці відкриття були важливою складовою для майбутнього розвитку технології автогенного зварювання.



11 жовтня 1968

Спущено на воду судно «Отто Ганн» – одне з чотирьох колишніх побудованих торгових суден з ядерною енергетичною установкою. Крім торгових функцій, судно також використовувалося як дослідницький корабель. Щоб забезпечити команду, було вирішено заварити реакторний блок у спеціальному великому відсіку. При цьому до зварних швів пред'являлися особливо жорсткі вимоги, для чого проводилися численні перевірки якості.



12 жовтня 1940

Радянський льотчик Володимир Коккінакі розпочинає випробування другого варіанта одномісного літака Іл-2 – радянського штурмовика. Він став наймасовішим бойовим літаком в історії авіабудування – загалом їх було випущено понад 36 тис. Фюзеляж літака був суцільнометалевим чи змішаної конструкції. Передня частина являла собою зварну оболонку (бронекорпус) із штампованих листів броні завтовшки 4-6 мм, з'єднаних клепоку та зварюванням. Була розроблена високопродуктивна технологія комбінованого зварювання елементів конструкції літаків.



13 жовтня 1940

Народився А.В. Демчишин – доктор технічних наук, представник Патонівської школи. До основних напрямків науково-технічної діяльності відносяться: створення наукових основ одержання конденсованих шарів металів, сплавів, тугоплавких сполук, дисперснозміцнених матеріалів та багатшарових композицій за допомогою електронно-променевого, магнетронного і вакуумно-дугового випаровування необхідних матеріалів у вакуумі, а також розробка відповідних технологій й обладнання для нанесення функціональних покриттів на деталі та виробу відповідального призначення. Автор більш ніж 150 наукових статей і патентів.



14 жовтня 1947

Відбувся перший в історії авіації надзвуковий політ. Його виконав пілот Чарльз Йегер на літаку «Bell X-1» з рідинним реактивним двигуном, який був запущений з літака носія «Boeing-B29» і досяг швидкості 2600 км/год. Планер літака був виконаний із високоміцного алюмінію, паливні баки були зварені зі сталі. Зварювання також застосовували для виготовлення деталей планера.



15 жовтня 1992

Опубліковано один з патентів Б.І. Медовара (1916-2000) – відомого вченого в галузі зварювання та металургії, академіка, представника Патонівської школи. З початку 1960-х років ним розроблено теоретичні основи металознавства та металургії зварювання аустенітних сталей. Займався питаннями наплавлення, переплаву та лиття. Є одним із співавторів технології електрошлакового зварювання. З 1979 р. керував роботами щодо створення нового класу конструкційних металевих матеріалів, отриманих методом електрошлакового переплаву.

16 жовтня 2014

Представлено модель нового покоління комп'ютерів iMac, головною особливістю якого став вражаюче тонкий дизайн. На презентації мимохідь було згадано про якусь революційну технологію зварювання, яка дозволила зробити корпус значно тоншим. «Безшовне, точне і надміцне з'єднання», – ось як описує переваги даної технології Apple. Як з'ясувалося, для з'єднання деталей нового iMac використовувалася технологія ротаційного зварювання тертям. Завдяки цьому з'єднання стало тоншим і Apple досягли товщини кромки корпусу комп'ютера товщиною всього 0,5 см.

**17 жовтня 2001**

Помер П.І. Севбо (1900-2001) – відомий конструктор та вчений, котрий довгий час очолював конструкторське бюро Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона. Під час Другої світової війни колектив бюро під керівництвом П.І. Севбо оперативно розробив та впровадив десятки спеціалізованих апаратів та верстатів для автоматичного зварювання бронекорпусів танка Т-34. У повоєнні роки П.І. Севбо активно працював над розвитком та вдосконаленням зварювального обладнання для багатьох галузей промисловості. Розробив низку проектів, пов'язаних із комплексною автоматизацією зварювального виробництва.

**18 жовтня 1888**

Створений М.Г. Слов'яновим спосіб зварювання металевим електродом уперше був публічно, у присутності державної комісії, випробуваний при зварюванні колінчастого валу парової машини. Ця дата вважається днем народження електрозварювання. Було організовано перший у світі зварювальний цех (так звана електроливарна фабрика з електричним генератором).

**19 жовтня 1958**

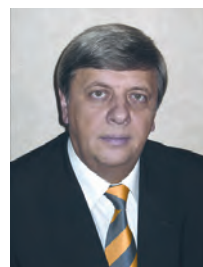
Завершилася Всесвітня виставка у Брюсселі, де однією з головних визначних пам'яток був Атоміум. Він став одним із символів Брюсселя – величезною сталевую спорудою, розташованою на північному заході столиці. Спроекований архітектором Андре Ватеркейном. За ідеєю творця його конструкція символізує початок нової доби – епохи науки, освоєння космосу та мирного використання атомної енергії. Ця незвичайна конструкція складається з 9 сфер «атомів», що представляє модель кристала заліза (Ferrum), збільшена в 165 мільярдів разів. Атоміум можна вважати гімном зварним конструкціям XX століття.

**20 жовтня 1480**

Народився Ванноччо Бірінгуччо (1480-1539) – італійський алхімік, металург та архітектор. Будучи відомим у Європі майстром-ливарником, займався виготовленням військової техніки у Флорентійській республіці. Тут у 1529 р. Бірінгуччо відлив одну з найбільших на той час гармат вагою понад 6 т і завдовжки 6,7 м. У своїй десяти томній праці «Піротехніка» він описує, зокрема, створення стику з'єднання з використанням ковальського зварювання за допомогою срібла, битого скла та інших матеріалів. Таким чином у цей час поєднувалися мечі та інші види зброї.

**21 жовтня 1954**

Народився І.В. Кривцун – відомий вчений, академік, директор ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України. Головний напрямок наукової діяльності І.В. Кривцуна – теоретичні дослідження і математичне моделювання фізичних явищ, що мають місце у низькотемпературній технологічній плазмі (зварювальні дуги, плазмові струмені, оптичний та інші види газового розряду), а також процесів взаємодії електродугової плазми та лазерного випромінювання з матеріалами, що оброблюються за умов дугового, плазмового, лазерного і гібридного зварювання, наплавлення та нанесення покриттів. Автор понад 200 наукових праць.

**22 жовтня 1967**

Під час проведення Всесвітньої виставки у 1967 р. відвідувачі могли познайомитися з найбільшим у світі просто неба геодезичним куполом, відомим як Монреальська біосфера. Купол побудований з використанням приблизно 65000 частин, у тому числі 13 км екструдованих алюмінієвих трубок, зварених у шестикутники. У ньому немає ніяких внутрішніх опор і вся 80-тонна конструкція лежить на п'яти заповнених бетоном пілонах.

**23 жовтня 1953**

Відбувся публічний показ найбільшого на той час вертольота УН-16 Transporter. Став першим у світі вертольотом із двома газотурбінними двигунами. Довжина важкого транспортного вертольота становила 24 м, діаметр двох несучих гвинтів 25 м. Такі розміри пояснювалися технічно заданою дальністю польоту – 2250 км. Під час будівництва гелікоптера вперше застосовувалося високоточне контактне зварювання.





24 жовтня 1804

Народився Вільгельм Едуард Вебер (1804-1891) – німецький вчений-фізик. Головні роботи вченого відносяться до галузі магнітних явищ та електрики. Ним було встановлено абсолютну систему електричних вимірів. На його честь названо одиницю вимірювання магнітного потоку. Вона була затверджена 1881 р. на Міжнародному електричному конгресі в Парижі.



25 жовтня 1954

Народився С.Ю. Максимов – відомий вчений, член-кор. НАН України, заступник директора з наукової роботи ІЕЗ ім. Є.О. Патона. Основні напрямки наукових досліджень – теоретичні й технологічні аспекти ручного і механізованого зварювання під водою, фізико-металургійні особливості взаємодії розплавленого металу з газами, розробка електродних матеріалів, технологій й обладнання для зварювання та різання сталей під водою. Автор понад 300 наукових праць.



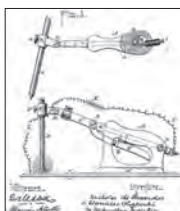
26 жовтня 1964

Опубліковано патент Родріка Рорберга на апарат для орбітального зварювання. Орбітальне зварювання є спеціалізованим способом зварювання, при якому дуга механічно повертається на 360 градусів навколо предмета, що зварюється. Цей вид зварювання використовується насамперед для зварювання труб у машинобудуванні.



27 жовтня 1931

Народився В.І. Махненко (1931-2013) – академік, представник Патонівської школи. У 1955 р. закінчив Одеський інститут інженерів морського флоту, за фахом інженер-кораблебудівник. З 1964 р. працював в ІЕЗ ім. Є.О. Патона, де безпосередньо за його участі було створено відділ математичних методів дослідження фізико-хімічних процесів при зварюванні та спецелектрометалургії та обчислювальний центр. Світове визнання отримали роботи В.І. Махненка в дослідженні термомеханічних процесів при зварюванні, спецелектрометалургії, створенні розрахункових методів дослідження кінетики зварювальних напружень та деформацій, а також їх впливу на працездатність зварних з'єднань і вузлів. Ним підготовлено понад 25 кандидатів та 5 докторів наук.



28 жовтня 1885

У Британії Миколі Бенардосу та Станіславу Ольшевському видано патент на спосіб електрозварювання «Електрогефест». Це був один з перших патентів, отриманих Бенардосом, а також перший патент на зварювання у Великій Британії. Отримання патенту стало першим кроком у світовому визнанні винаходу прогресивного способу з'єднання металів за допомогою електрики.



29 жовтня 2013

Спущений на воду ескадрений міноносець типу Zumwalt. Есмінець є ключовою частиною програми SC-21 ВМС США. Програма, розпочата у 1991 р., спрямована на створення сімейства універсальних кораблів нового покоління. Есмінци цієї серії є багатоцільовими і призначені для атаки супротивника на узбережжі, боротьби з авіацією супротивника та вогневої підтримки військ з моря. Розробка цього типу корабля – одне з останніх досягнень військової техніки. Під час реалізації цього проекту широко використовувалося електродугове зварювання з підвищеними вимогами до якості зварних швів.



30 жовтня 1961

На Новій Землі було підірвано найпотужніший вибуховий пристрій історії людства. Розробкою бомби-виробу АН 602 керувала АН СРСР. Маса зварної бомби склала 26,5 т, довжина 8 м. Потужність вибуху 575 мегатонн у тротиловому еквіваленті.



31 жовтня 1935

Завод-виробник представив на полігонні та заводські випробування перший дослідний варіант літака ДІ-6 (ЦКЛ-11) – радянського двомісного винищувача. У процесі виробництва цього винищувача при зварюванні лонжеронів крила вперше в СРСР застосовувалося атомно-водневе зварювання. Фюзеляж ДІ-6 фермовий, зварений із сталевих труб, з легким зовнішнім каркасом, обшитим в задній частині полотном. Пізніше літак почав випускатися зі зварними паливними баками.