

З А В Т О М А Т И Ч Н Е 3 2024 З В А Р Ю В А Н Н Я

Avtomatychne Zvaryuvannya

Видається з 1948 р.

Published since 1948

ЗМІСТ

ЗВАРЮВАННЯ В ТВЕРДІЙ ФАЗІ

Хохлов М.А., Махненко О.О., Костін В.А., Покляцький А.Г., Фальченко Ю.В., Хохлова Ю.А. Термомеханічні процеси при зварюванні тертям з перемішуванням листів магнієвого сплаву 3

Мазурак В.Є., Черв'яков М.О., Кушнарєва Т.М., Волосатов І.Р. Механічні властивості реакційно-дифузійного з'єднання жароміцного нікелевого сплаву ЧС70-ВІ 11

ТЕХНОЛОГІЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ

Лабур Т.М., Покляцький А.Г., Коваль В.А. Зварювання високоміцного алюмінієвого сплаву 2219-T31 плавким і неплавким електродами 19

Бондаренко А.М., Лук'янченко Є.П., Майданчук Т.Б., Степченко Д.М. Особливості зварювання неплавким електродом міді малих товщин 29

МЕТАЛОЗНАВСТВО

Leszek Chalko. Структурно-фазові особливості пошкоджуваності зварних з'єднань паропроводів ТЕС з теплостійких сталей (Огляд) 34

Швець В.І., Капітанчук Л.М., Зяхор І.В., Дідковський О.В., Антіпін Є.В. Особливості руйнування зварних з'єднань залізничних рейок з киснево-конверторної сталі К76Ф 41

ЕЛЕКТРОШЛАКОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Соловійов В.Г., Кусков Ю.М., Романова І.Ю. Оптимізація форми металевої ванни при електрошлаковому наплавленні в стаціонарному струмопідвідному кристалізаторі для отримання біметалевих виробів 49

ІНФОРМАЦІЯ

Історія створення та застосування галоїдних флюсів 59

Ефективне зварювання TIG без зусиль 61

«ДНІПРОМЕТИЗ ТАС»: розширення горизонтів на виставці Düsseldorf WIRE 2024 63

CONTENT

WELDING IN THE SOLID PHASE

Khokhlov M.A., Makhnenko O.O., Kostin V.A., Poklyatskyi A.G., Falchenko Yu.V., Khokhlova Yu.A. Thermo-mechanical processes in friction stir welding of magnesium alloy sheets 3

Mazurak V.E., Chervyakov M.O., Kushnaryova T.M., Volosatov I.R. Mechanical properties of the reaction-diffusion bonding of the heat-resistant nickel-based ChS70-VI alloy 11

ARC WELDING TECHNOLOGY

Labur T.M., Poklyatskyi A.G., Koval V.A. Consumable and nonconsumable electrode welding of high-strength 2219-T31 aluminium alloy 19

Bondarenko A.M., Lukyanchenko E.P., Maidanchuk T.B., Stepchenko D.M. Some features of non-consumable electrode welding of copper of small thicknesses 29

METAL SCIENCE

Leszek Chalko. Structural-phase characteristics of damage to welded joints of TPP steam pipelines from heat-resistant steels 34

Shvets V.I., Ziakhor I.V., Kapitanchuk L.M., Didkovsky O.V., Antipin E.V. Peculiarities of fracture of welded joints of railway rails of oxygen-converter K76F steel 41

ELECTROSLAG TECHNOLOGIES

Solovyov V.G., Kuskov Yu.M., Romanova I.Yu. Optimization of the metal pool shape during electroslag melting in a stationary current-carrying mould for manufacturing of bimetallic products 49

INFORMATION

The history of the creation and use of halogen fluxes 59

Effortless and efficient TIG welding 61

«DNIPROMETYZ TAS»: Expanding Horizons at the Düsseldorf WIRE 2024 Exhibition 63



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



Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України
Міжнародний науково-технічний та виробничий журнал
E.O. Paton Electric Welding Institute of National Academy of Sciences of Ukraine
International Scientific-Technical and Production Journal
«Автоматичне зварювання»

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Вчені ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ (Київ):
І.В. Кривцун (головний редактор),
О.М. Берднікова, В.В. Книш,
В.М. Коржик, Ю.М. Ланкін,
Л.М. Лобанов, С.Ю. Максимов,
О.В. Махненко, М.О. Пашчин,
В.Д. Позняков, І.О. Рябцев,
І.Ю. Романова – відповідальний секретар;
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;
У. Райсген, Інститут зварювання та з'єднань,
Аахен, Німеччина.
Виконавчий директор – О.Т. Зельніченко,
Міжнародна Асоціація «Зварювання», Київ

Видавець

Міжнародна Асоціація «Зварювання»

Адреса редакції

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ
03150, Україна, Київ, 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

Журнал зареєстровано Національною радою України з
питань телебачення і радіомовлення 9 травня 2024 року,
ідентифікатор медіа R30-04566.

ISSN 0005-111X

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

Передплата 2024

Передплатний індекс 70031.

6 випусків на рік (видається раз на два місяці).

Друкована версія: 1800 грн. за річний комплект
з урахуванням доставки рекомендованою банделроллю.

Електронна версія: 1800 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
перевідаються 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 (Kyiv):
I.V. Krivtsun (Editor-in-Chief),
O.M. Berdnikova, V.V. Knysn,
V.M. Korzhyk, Yu.M. Lankin,
L.M. Lobanov, S.Yu. Maksimov,
O.V. Makhnenko, M.O. Pashchin,
V.D. Poznyakov, I.O. Ryabtsev,
I.Yu. Romanova – Executive Secretary;
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;
U. Reisgen, Welding and Joining Institute, Aachen, Germany.
Executive Director – O.T. Zelnichenko,
International Association «Welding», Kyiv, Ukraine

Publisher

International Association «Welding»

Editorial office

E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU
03150, Ukraine, Kyiv, 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 publishing Editorial Board of the Journal

The Journal was registered by the National Council of Ukraine
on Television and Radio Broadcasting on 09.05.2024,
carrier identifier R30-04566.

ISSN 0005-111X

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

Subscription 2024

Subscription index 70031.

6 issues per year, back issues available.

\$192, subscriptions for the printed (hard copy) version,
air postage and packaging included.

\$156, 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 «Avtomatychne Zvaryuvannya» (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.

Підписано до друку 27.05.2024.
Формат 60×84/8. Офсетний друк. Ум. друк. арк. 7,7.
Друк ТОВ «ДІА». 03022, м. Київ-22, вул. Васильківська, 45.

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ГАЛОЇДНИХ ФЛЮСІВ

З кінця 1940-х років у країні розгорнулось виробництво конструкцій ракет, термоядерної зброї, реакторів, надшвидкісної авіації, нового класу кораблів. До складу конструкційних матеріалів увійшли титан, ніобій, ванадій, молібден, цирконій, високоміцні алюмінієві сплави, нержавіючі та жароміцні сталі. На той час ракетобудування ставало однією з найважливіших галузей. Компоненти ракетного палива (азотна кислота, кисень у рідкому стані) потрібно було перевозити, зберігати, тримати у паливних баках з алюмінію.

Слід відзначити, що проблемами виготовлення та ремонту відповідальних алюмінієвих конструкцій у Радянському Союзі займалися ще з 1930-х років спеціалізовані інститути та лабораторії авіаційної та хімічної промисловостей. Однак традиційні тогочасні технології газового та атомно - водневого зварювання не забезпечували надійних з'єднань нових конструкційних металів та сплавів, що працюють при високих температурах, в агресивних середовищах та в динамічних умовах навантаження. У США для аналогічних задач з 1940 р. застосовували дугове зварювання в аргоні і гелії. Фахівці НІАТ, ЦНДІ Хіммаш, ЦНДІАМ намагалися відтворити таку технологію Р. Мерідіта (фірма «Нортон ейкрафт»). Водночас, дуга в аргоні з вольфрамовим електродом горіла не стабільно, а в швах з'являлися пори.

У 1945 – 1946 рр. в ІЕЗ спільно зі Жданівським заводом ім. Ілліча (м. Маріуполь) була розроблена конструкція залізничних цистерн та технологія виготовлення, що дозволило організувати масове виробництво. Завдяки впровадженню автоматичного дугового зварювання під флюсом в кілька разів зросло виробництво залізничних цистерн. І хоча це були сталеві цистерни, керівництво країни вирішило «поширити цей успіх на виробництво алюмінієвих цистерн».

ІЕЗ було доручено зайнятися зварюванням алюмінію і, в першу чергу, в стислий термін організувати виробництво цистерн зі сплавів алюмінію. Досвіду зварювання алюмінію та його сплавів в Інституті не було. Директор ІЕЗ академік Є.О. Патон вирішив розвивати технології зварювання під флюсом. Було зрозуміло, що для вирішення проблеми зварювання алюмінію під флюсом потрібні фундаментальні металургійні дослідження.

Директор доручив інженеру-хіміку Д.М. Рабкіну зайнятися даною проблемою. Необхідно було

створити флюси, здатні «зруйнувати» тугоплавку оксидну плівку на поверхні крайок, що зварюються, і не допустити попадання кисню в зону металевої ванни. У 1946 – 1947 рр. було досліджено фізико-хімічні реакції взаємодії між хлором та фтором з компонентами металевої ванни в умовах дії дугової плазми, вивчені особливості плавлення основного та електродного металу, а також кристалізації зварювальної ванни. Результати дослідження стали суттєвим внеском у формування теорії рівноваги хімічних компонентів при розплавленні алюмінієвих сплавів різних систем легування. Було встановлено, що галогеніди лужних та лужно-земельних металів в таких умовах контрагують дугу, змінюють характер проплавлення металу та механізм формування шва.

Д.М. Рабкін з колегами визначили оптимальний склад флюсу з деякими галогенами більш активними, ніж кисень. Проте при реалізації цих фундаментальних металургійних досліджень виникло «неприємне» фізичне явище, оскільки флюси з галогенідами в розплавленому стані мають високу електропровідність, і шунтують дугу. Це впливає на дугу, порушує стабільність її горіння, змінює характер проплавлення металу та подальше формування шва.

У 1949 р. під керівництвом Д.М. Рабкіна був створений новий спосіб механізованого зварювання, коли на зварювану поверхню наносили тонкий шар флюсу, недостатній для «закриття» всієї дуги.



Обговорення наукових результатів у відділі «Фізико-металургійних процесів зварювання легких металів і сплавів» (зліва направо: А.В. Лозовська, Д.М. Рабкін, В.Р. Рябов, А.А. Бондарев, В.Г. Ігнат'єв, А.Я. Іщенко, І.В. Довбищенко)

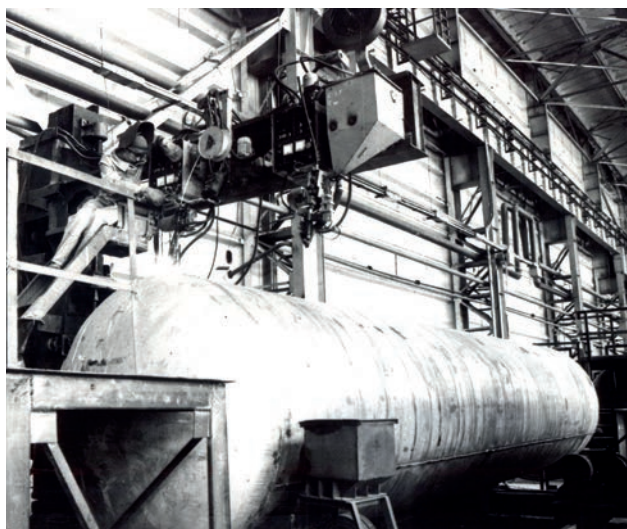


Цистерна з алюмінієвого сплаву, виконана дуговим зварюванням по шару флюсу (технологія Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона)

У стислий термін було організовано потокове виробництво цистерн зі сплаву марки АМц завтовшки 18...20 мм для перевезення та зберігання рідкого кисню та інших компонентів ракетного палива на Уралвагонзаводі (м. Нижній Тагіл, Д.М. Рабкін) та на заводі «Азовмаш» (м. Маріуполь, І.В. Довбищенко), на заводі «Більшовик» (м. Київ) було організовано виробництво алюмінієвих цистерн (Є.А. Асніс). Для більш ефективного виконання поставленої Є.О. Патonom мети, а саме створення способу зварювання під флюсом алюмінію та його сплавів, потрібна була розробка хімічного складу спеціальних флюсів які б мали знижену електропровідність в розплавленому стані. Їх особливістю порівняно з флюсами для зварювання напіввідкритою дугою стала наявність невеликої кількості кремнезему (до 5 %) та підвищений вміст кріоліту. Вони забезпечували достатню стабільність здійснення електродугового процесу зварювання під флюсом.

Результати фундаментальних металургійних та технологічних досліджень стали підґрунтям двох нових технологічних напрямів: 1) зварювальне виробництво конструкцій зі спеціальних легованих сталей, алюмінію, титану та їх сплавів, а також зварюванні виробів з молібдену, ніобію; 2) електрометалургія високоякісного титану, молібдену, вольфраму, ніобію та низки інших металів та їх сплавів.

Розроблені фторидно-хлоридні флюси типу АНТ-1 забезпечили високу якість металу швів при дуговому і електрошлаковому зварюванні титану електродом, який плавиться (Б.І. Ме-



Зварювання цистерн з сплаву АМг6

довар, С.М. Гуревич та ін.). У подальшому були створені технології введення у зону зварювання галогенідів (фторидів та хлоридів) лужних та лужноземельних металів у вигляді компактної флюс-пасти, яку наносили на зварювані кромки – АТІГ процес. Крім іншого, принципово новий науковий напрямок у зварюванні та металургії забезпечив економію інертних газів. Такі флюси за кордоном з'явилися значно пізніше. В даний час це найпоширеніша у світі технологія спорудження великих конструкцій з титану.

Для управління металургійними процесами було запропоновано введення в зону плавлення невеликої кількості багатокомпонентних добавок легкоіонізованих та поверхнево-активних речовин, зокрема в канал металевого дроту (Б.Є. Патон, М.М. Воропай).

Д.і.н. Олександр Корнієнко



Ефективне зварювання TIG без зусиль

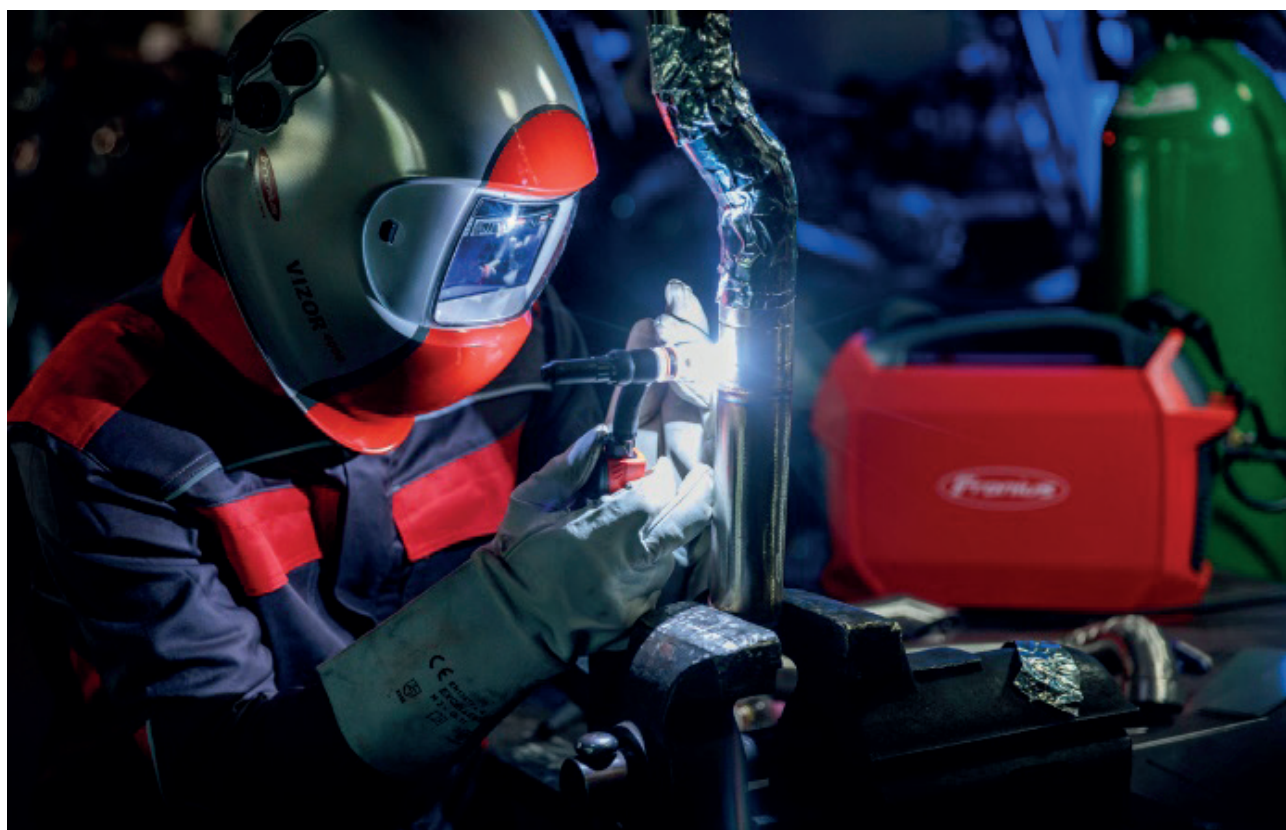
Зварювання TIG – це справжнє мистецтво і вершина майстерності у справі з'єднання елементів. Назва Artis походить від латинського слова arte – мистецтво, і Fronius Artis цілком гідний такого імені. Позаяк зварні шви мають відповідати найвищим стандартам за виглядом та якістю, до ваших послуг зручний, легкий та компактний апарат із повсякчас стабільною зварювальною дугою. У лінійках потужності від 170 до 210 А постійного струму пристрої Artis надають цілий спектр функцій, якими зазвичай оснащено лише великі професійні апарати TIG.

Міцний, універсальний і легкий Artis завважки лише десять кілограмів стане у пригоді, коли потрібні досконалі шви на поручнях з нержавіючої сталі або в плавальних басейнах, надійне з'єднання труб або точне зварювання під час виробництва обладнання та контейнерів. Нові системи TIG від Fronius вирізняються зручністю експлуатації, надійністю та енергоефективністю, і, звісно, Artis виконує всі найважливіші функції свого попередника – апарата Fronius TransTig.

Зварювальний комплект TIG – повнофункціональний і довершений. Проста обертальна кнопка і чіткий яскравий функціональний дисплей значно полегшують роботу. Одинадцять найважливіших параметрів зварювання можна миттєво вибрати просто на дисплеї та відразу застосувати. Налаштована імпульсна дуга забезпечує чудовий вигляд шва і неперевершену міцність навіть в умовах обмеженого простору та на тонких поверхнях.

Для повторюваних зварних з'єднань передбачено режим точкового зварювання, що уможливорює рівномірний розподіл точок. За бажання можна вільно вибрати час перерви і продовжити роботу за методом зварювання з інтервалами. Функція виконання прихоплення (TAC) ідеально підходить для прихоплення деталей. Як результат заощаджується до 50 % часу і мінімізується ризик появи кольорів мінливості, що стане значною перевагою, якщо колись згодом зварювання за точками прихоплення здійснюватимуть повторно. Крім того, повністю цифровий Artis можна будь-коли оновити, що підвищує його гнучкість та екологічність. Системну інформацію можна без проблем зчитати через інтерфейс USB, задля безпеки розташований усередині корпусу.

Ощадливе використання енергії. Технології, що використовуються в Artis, дають зварювальнику змогу повністю зосередитися на шві й не



Точність кожного шва: стабільну зварювальну дугу Artis можна скерувати так точно і впевнено, як художник виводить контури пензлем, і в результаті виходять бездоганні шви TIG



Компактний і легкий, Fronius Artis важить лише 9,8 кг, але набір функцій у нього такий самий, як у великого професійного апарата для зварювання TIG

переїматися перепадами напруги. Високотехнологічний інвертор надійно компенсує перебої в мережі до 30 % і забезпечує максимальну вихідну потужність для процесу зварювання. Для джерела живлення з інтелектуальним керуванням навіть чотири хвилини зварювання поспіль не стануть проблемою. Вбудована система компенсації реактивного струму (PFC) забезпечує споживання електроенергії синусоїдального струму, завдяки чому наявне джерело енергії використовується надзвичайно раціонально. Із мережі береться саме стільки енергії, скільки потрібно. Це заощаджує електроенергію і збільшує радіус дії. Втрат енергії не буде навіть за використання довгих мережевих кабелів. Ця система покращує сумісність із гене-



Якщо ваша репутація залежить від якості швів, правильним вибором буде Fronius Artis із неперевершено стабільною зварювальною дугою



Новий Fronius Artis – це мобільне джерело живлення TIG із широким спектром функцій та цілою низкою індивідуальних налаштувань

раторами і діє як захист від перенапруги за показників до 400 В.

Зварювальні функції електрода. В імпульсному режимі зварювання електродом Artis ефективно перекриває проміжки, спрощує роботу в обмеженому просторі та покращує якість вертикальних швів. Функція підпалу працює бездоганно, що дає змогу уникнути прилипань електрода та розривів зварювальної дуги. Крім того, зварювальний апарат передбачає власні характеристики для оптимального зварювання електродами з целюлозним покриттям, зокрема підвищену напругу холостого ходу та потужність підпалу.

Тривалий термін служби завдяки жорстким випробуванням на довговічність. Усі зварювальні апарати від Fronius вирізняються особливою міцністю, надійністю та довговічністю. Вони чудово підходять для щоденного використання, надійно виконують поставлені завдання в непростих ситуаціях, під час негоди та за складних умов навколишнього середовища. Перш ніж вийти із заводу, кожен пристрій проходить вісім суворих випробувань на довговічність. Вимоги, що їх містять внутрішні стандарти Fronius, набагато жорсткіші за законодавчо встановлені граничні значення. Artis перевірено на стійкість до падіння й механічних ударів, до впливу вологи, холоду і соляного туману; апарат трясли, піддавали випробуванню дрібним металевим пилом і тестували період включення – словом, робили все, аби переконатися, що міцний корпус багато років поспіль надійно захищатиме високі технології всередині.

ТОВ «ФРОНІУС УКРАЇНА»

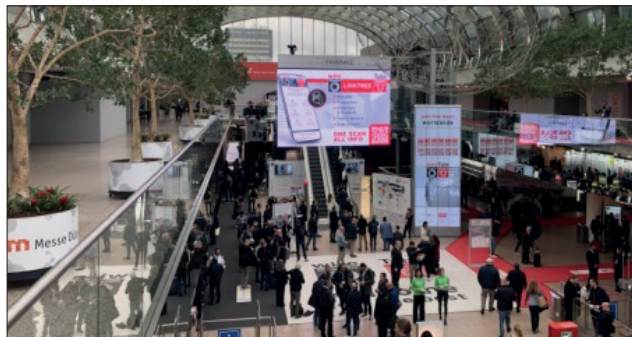
Тел.: +38 044 277-21-41

sales.ukraine@fronius.com

www.fronius.ua

«ДНІПРОМЕТИЗ ТАС»: РОЗШИРЕННЯ ГОРИЗОНТІВ НА ВИСТАВЦІ DÜSSELDORF WIRE 2024

З 15 по 19 квітня 2024 року у місті Дюссельдорф, Німеччина, відбулася виставка Wire 2024, яка є найбільшим міжнародним заходом, присвяченим виробництву дроту, кабелів та пов'язаного обладнання та технологій, і проводиться один раз на два роки.



На цій виставці представлені найновіші розробки і інновації у галузі виробництва та застосування дроту та кабелів, а також супутнього обладнання та матеріалів. Це важливе місце для зустрічей та обміну досвідом для фахівців з різних секторів, таких як енергетика, телекомунікації, автомобільна промисловість та будівництво. Для заводу «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС» це не лише можливість представити свою продукцію, а й довести своє прагнення до інновацій та якості.

Протягом п'яти днів, наповнених енергією та динамікою, увага була спрямована на інновації та нові тенденції. Автоматизація та роботизація процесів виявилися вирішальними чинниками покращення якості та стабільності зварних з'єднань, що є важливими у контексті орієнтації на майбутнє.

Виставка розмістилась у вісімнадцяти павільйонах загальною площею близько 306888 квадратних метрів і зібрала понад 2725 компаній із 64 країн світу. Подолав всі проблеми військового часу три українські компанії змогли прийняти участь в роботі виставки Wire на самостійних стендах: ТОВ «Дніпрометиз» – м. Дніпро, ПАТ «Виробниче об'єднання «Стальканат-Сілур» – м. Одеса, ПРАТ «Гарант Метиз Інвест» – м. Жовті Води.

До початку виставки було видано березневий випуск журналу *Wire Journal*, який є офіційним виданням Міжнародної дротяної асоціації. На 120 сторінках журналу наведено декілька наукових статей та «безліч» корисної інформації для виробників та споживачів дроту та продукції з нього. Кожного дня під час виставки вільно розповсюджувалась щоденна двомовна (англійською та німецькою мовами) виставкова газета *Daily WIRE & TUBE*. Каталог* виставки Wire майже на 600 сторінках містить повну контакту інформацію о компаніях і фірмах, які прийняли участь в роботі Wire – 2024.

Завод «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС» гідно виступив поряд з іншими провідними світовими компаніями у галузі зварювання та різання металів, презентуючи свою продукцію.

Відвідувачі, що завітали на стенд «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС», мали неповторну можливість ознайомитися із повним асортиментом зварювальних матеріалів, отримати детальну інформацію про продукцію українського бренду, а також поспілкуватися з представниками заводу.

На стенді був представлений зварювальний дріт в асортименті:

- обміднений зварювальний дріт G4Si1 суцільного перерізу діаметрами 0,8 мм; 1,0 мм; 1,2 мм; 1,4 мм; 1,6 мм; 2,0 мм на касетах по 15; 5; 2,5; 1 кг з прецизійним намотуванням;
- дріт зварювальний без покриття полірований суцільного перерізу діаметрами 0,8 мм; 1,0 мм; 1,2 мм; 1,6 мм на касетах по 15 кг та 18 кг;
- для роботизованих комплексів зварювальний дріт у фірмовій упаковці – у діжках, масою 250 кг.

Особливий інтерес відвідувачів викликала наявність сертифіката відповідності від Deutsche Bahn. Цей сертифікат підтверджує високу якість та безпеку продукції, які відпові-



* З каталогом виставки WIRE можна ознайомитись в редакції журналу «Автоматичне зварювання».



дають європейським стандартам. Це збільшило довіру клієнтів та партнерів до продукції.

Мета участі компанії «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС» на виставці WIRE 2024 – не тільки продемонструвати продукцію, але й підтвердити репутацію надійного партнера з високими стандартами якості та обслуговування. Компанія прагнула, щоб кожен відвідувач стенду не просто бачив постачальника, а й стратегічного партнера, готового допомогти їм досягти успіху.

Підсумовуючи результати участі в виставці Wire 2024, варто відзначити зацікавленість споживачів із різних країн у зварювальних матеріалах від українських виробників. За п'ять днів команда «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС» прове-

ла численні зустрічі з існуючими та потенційними клієнтами, а також прийняла участь у ефективному обміні досвідом та ідеями з іншими виробниками зварювальних матеріалів та представниками суміжних галузей.

Зараз ведуться переговори щодо постачання зварювального дроту та електродів виробництва «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС» новим потенційним клієнтам в різних регіонах світу. Завдяки високій якості та надійності своєї продукції, «ДНІПРОМЕТИЗ ТАС» продовжує успішно завойовувати закордонні ринки, демонструючи свою продукцію клієнтам із різних країн, та підтримуючи високий статус маркування «MADE IN UKRAINE» на світовому рівні.