

З АВТОМАТИЧНЕ ЗВАРЮВАННЯ

09
2020

Автоматическая сварка

Видається 12 разів на рік з 1948 р.

Automatic Welding

Published 12 times per year since 1948

ЗМІСТ

Пам'яті Бориса Євгеновича Патона	3
Останнє інтерв'ю Бориса Євгеновича Патона	5

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

<i>Міленін О.С., Великоіваненко О.А., Розинка Г.П., Півторак Н.І.</i> Чисельна методологія прогнозування надійності та залишкового ресурсу зварних трубопровідних елементів із корозійно-ерозійними дефектами	11
---	----

<i>Завдовеев А.В., Позняков В.Д., Жданов С.Л., Rogante М., Максименко А.О., Синеок О.Г., Герасименко А.М.</i> Вплив термічних циклів зварювання на формування структури та властивостей корозійно-стійкої сталі 06Г2БДП	22
---	----

<i>Рябцев І.О., Книш В.В., Бабінець А.А., Соловей С.О., Демєнков В.М.</i> Втомна довговічність зразків після зносостійкого виготовлення та ремонтного наплавлення	28
---	----

ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

<i>Лобанов Л.М., Асніс Ю.А., Піскун Н.В., Вржыжевський Е.Л., Радченко Л.М.</i> Вплив локальної термообробки на механічні властивості зварних з'єднань інтерметаліду системи TiAl, одержаного методом електронно-променевого зварювання	36
--	----

<i>Максимова С.В., Зволінський І.В., Юркіє В.В., Мінаков С.М., Лисак В.В.</i> Залишкові напруження в з'єднаннях тонколистової оцинкованої сталі після дугового зварювання та плазмового паяння	42
--	----

<i>Пантелеймонов Є.О.</i> Подвійна термічна обробка зварних стиків залізничних рейок	47
--	----

<i>Кораб М.Г., Юрженко М.В., Ващук А.В., Менжерес М.Г.</i> Зварювання полімерних плівок лазерами малої потужності	51
---	----

<i>Махлін Н.М.</i> Процеси при збудженні зварювальної дуги (Огляд)	54
--	----

ІНФОРМАЦІЯ

Допоміжні системи роботизованого зварювання: підтримка автоматизованого серійного виробництва	61
---	----

CONTENTS

In memory of Borys Evgenovych Paton	3
The last interview of Borys Evgenovych Paton	5

SCIENTIFIC AND TECHNICAL

<i>Milenin O.S., Velikoivanenko O.A., Rozynka G.P., Pivtorak N.I.</i> Numerical methodology of prediction of the reliability and residual life of welded pipeline elements with corrosion-erosion defects	11
---	----

<i>Zavdoveev A.V., Poznyakov V.D., Zhdanov S.L., Rogante M., Maksymenko A.O., Sineok O.G., Gerasimenko A.M.</i> Impact of thermal cycles of welding on formation of the structure and properties of corrosion-resistant steel 06G2BDP	22
---	----

<i>Ryabtsev I.O., Knysh V.V., Babinets A.A., Solovej S.O., Demenkov V.M.</i> Fatigue life of samples after wear-resistant, fabrication and repair surfacing	28
---	----

INDUSTRIAL

<i>Lobanov L.M., Asnis E.A., Piskun N.V., Vrzhyzhevskiy E.L., Radchenko L.M.</i> Influence of local heat treatment on mechanical characteristics of welded joints of intermetallic tial system obtained by electron beam welding	36
--	----

<i>Maksymova S.V., Zvolinskyy I.V., Yurkiv V.V., Minakov S.N., Lysak V.V.</i> Residual stresses in thin-sheet zinc-coated steel joints after arc welding and plasma brazing	42
---	----

<i>Panteleymonov E.O.</i> Double heat treatment of welded joints of railway rails	47
---	----

<i>Korab M.G., Iurzhenko M.V., Vashchuk A.V., Menzheres M.G.</i> Welding of polymer films by low power lasers	51
---	----

<i>Makhlin N.M.</i> Processes occurring at excitation of the welding arc (Review)	54
---	----

INFORMATION

Auxiliary systems for robotic welding: support of automated batch production	61
--	----



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:
Б.Є. Патон (головний редактор),
С.І. Кучук-Яценко (заст. гол. ред.),
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. Пашин,
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 6302, 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

Свідоцтво 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).

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:
B.E. Paton (Editor-in-Chief),
S.I. Kuchuk-Yatsenko (Deputy 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 Kasymyr Malevych Str.
Tel.: (38044) 200 6302, 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.
\$180, subscriptions for the printed (hard copy) version,
air postage and packaging included.

\$150, subscriptions for the electronic version
(sending issues of Journal in pdf format
or providing access to IP addresses).

«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.



Пам'яті Бориса Євгеновича Патона

Національна академія наук України, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона з глибоким сумом повідомляють, що 19 серпня 2020 р. світову і вітчизняну науку спіткала велика втрата — на 102-му році життя зупинилося серце видатного українського вченого в галузі металургії, технології металів, електрозварювання та матеріалознавства, організатора науки, державного та громадського діяча, президента Національної академії наук України, директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, двічі Героя Соціалістичної Праці, першого Героя України академіка Бориса Євгеновича Патона.



Борис Євгенович Патон народився 27 листопада 1918 р. в Києві в родині професора Київського політехнічного інституту Євгена Оскаровича Патона.

Його інженерна і наукова діяльність розпочалася в 1942 р. в Інституті електрозварювання, який тоді в евакуації розміщувався на території «Уралвагонзаводу» в Нижньому Тагілі. Відтоді протягом 11 років Борис Євгенович працював разом із батьком, який очолював інститут. Це були роки його становлення як науковця та дослідника, а згодом і як керівника великого науково-виробничого колективу. Він продовжив і блискуче розвинув справу, розпочату Євгеном Оскаровичем, разом з яким

створив всесвітньо відому патонівську наукову школу, та 67 років очолював широковідомий у всьому світі науково-технічний комплекс — Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

Світове визнання Б.Є. Патон здобув своєю різнобічною і надзвичайно плідною науковою та інженерною діяльністю, прагненням спрямувати фундаментальні наукові дослідження на розв'язання актуальних проблем науково-технічного прогресу. Своїми працями він заклавав підґрунтя дугового зварювання, зокрема, теорії автоматів для дугового зварювання, яку потім розвивали багато фахівців у галузі автоматичного управління процесами зварювання.



Під керівництвом Б.Є. Патона було здійснено дослідження в галузі зварювальних джерел живлення, створено процеси дугового, електрошлакового, контактного, електронно-променевого та багатьох інших видів зварювання і споріднених технологій; виконано великий комплекс фундаментальних і прикладних досліджень у галузі статичної та циклічної міцності зварних з'єднань, їхнього опору крихким і втомним руйнуванням, працездатності в умовах низьких температур. Уперше в Україні з'явилися системи діагностики зварних конструкцій, до яких висувають підвищені вимоги безпеки експлуатації. Б.Є. Патон очолив дослідження з використання електрошлакового процесу для поліпшення якості металів і сплавів, внаслідок чого з'явився принципово новий напрям у металургії — електрошлаковий переплав і лиття. Технології, розроблені під його керівництвом, успішно працюють на землі, під водою і в космосі. Борис Євгенович запропонував також використовувати методи зварювання для з'єднання живих тканин.

Багато років Б.Є. Патон в якості головного редактора керував виданням провідних журналів в галузі зварювання та споріднених технологій – «Автоматичне зварювання», «Сучасна електрометалургія» та «Технічна діагностика та неруйнівний контроль», що дозволило донести до світової науково-технічної громадськості інформацію про результати досліджень і нові розробки Інституту електрозварювання, сприяти реалізації понад 150 ліцензій у зарубіжних країнах.

У 1962 р. Б.Є. Патона було обрано президентом Академії наук УРСР (нині — Національна академія наук України). Глибоке розуміння ролі науки в суспільстві, її цілей і завдань, високий міжнародний авторитет ученого, відданість науці, невичерпна енергія та високі моральні якості, активна громадсько-політична діяльність, досвід керівництва великими науковими колективами стали визначальними аргументами в обранні Бориса Євгеновича на цю посаду. Відтоді він упродовж 58 років очолював провідну наукову організацію України.

На відповідальному посту президента НАН України ще більше розкрився його талант організатора науки. За участі Бориса Євгеновича Патона розроблено нову структуру Академії наук, її новий статут, спрямований на найраціональніше використання наукових сил

і засобів, їх концентрацію на розв'язанні найважливіших фундаментальних та прикладних наукових проблем, що мають важливе значення для економіки країни, створено десятки нових інститутів та установ, що розвинули і поглибили дослідження в пріоритетних наукових напрямках.

Виняткові здібності Бориса Євгеновича як лідера, ученого й організатора проявилися у драматичні дні аварії на Чорнобильській АЕС. Колективи багатьох інститутів Академії, її Президія вже з перших днів працювали над ліквідацією наслідків цієї катастрофи.

У роки незалежності України Б.Є. Патон багато зробив для збереження і примноження потенціалу вітчизняної науки, розгортання нових наукових напрямів, необхідних для розбудови незалежної європейської держави, її економіки, науково-технічної, освітньої, соціально-культурної сфер, зміцнення обороноздатності держави.

Б.Є. Патону належить значний внесок у розвиток міжнародного наукового співробітництва України, входження вітчизняної науки до європейського і світового наукового простору. За його ініціативою в 1993 р. створено Міжнародну асоціацію академії наук (МАН), що об'єднала національні академії 15 країн Європи і Азії. Протягом майже чверті сторіччя Борис Євгенович був незмінним президентом цієї асоціації.

Б.Є. Патона неодноразово обирали до складу вищих органів державної влади Радянського Союзу й України. Він був керівником та членом багатьох важливих комітетів і комісій. Обіймаючи високі посади, Борис Євгенович плідно працював з глибоким почуттям особистої відповідальності перед державою, народом та власною совістю.

Борис Євгенович Патон продовжував працювати до останніх днів свого життя. Його життєвий шлях — взірць відданості улюбленій справі, науці, Україні. Усі, кому пощастило спілкуватися з Борисом Євгеновичем, знали його як надзвичайно творчу особистість, мудру, глибоко порядну і доброзичливу людину з фантастичною енергією, жагою до праці, гострим аналітичним розумом, теплим гумором і високою людяністю.

Всесвітньо визнаний учений, взірць дослідника, видатний організатор науки, справжній син українського народу — світла пам'ять про Бориса Євгеновича Патона назавжди залишиться в серцях усіх, хто його знав і працював з ним.

Допоміжні системи роботизованого зварювання: підтримка автоматизованого серійного виробництва

Наша мета – повністю автономний процес автоматизованого зварювання та бездоганні зварні шви. Повітряні зазори, допуски на затискання та інші неоднорідності відійдуть у минуле або будуть автоматично компенсовані роботизованою зварювальною системою. Попри те що деякі інновації з'являться лише у віддаленій перспективі, вже зараз численні роботизовані допоміжні системи сприяють скороченню кількості операцій, що здійснюються у ручному режимі під час автоматизованого серійного виробництва. Завдяки технологіям WireSense, SeamTracking, TouchSense і TeachMode компанія Fronius змогла розробити широкий діапазон передових систем різного призначення.

Нині існує цілий ряд найрізноманітніших систем автоматизованого роботизованого зварювання. Проте завдання в них одне – оптимізувати витрати часу на виконання циклів та забезпечити високу якість і надійність швів. Через те великого значення під час зварювання набувають датчики. Лазери, камери й навіть тактильні датчики допомагають визначити правильність розташування компонента та наявність повітряних зазорів. Крім того, з їх допомогою можна аналізувати, як спрацьовує система за певних умов. Однак монтаж та експлуатація такого додаткового обладнання коштують дорого; капітальні витрати часто є дуже суттєвими.

Більшість таких систем суттєво покращують якість швів, проте водночас вони не дають змоги оптимізувати витрати часу на виконання циклів. Їх контури перешкод часто обмежують доступ до компонентів, тож компанія Fronius пропонує альтернативне рішення, здатне ефективніше виконувати поставлені завдання. Високоточне керування зварювальним дротом у поєднанні з функцією оперативної передачі даних джерела струму TPS/i передбачає, що дріт можна використовувати і як датчик, і як і присадний матеріал. Такий підхід означає появу цілком нових можливостей.

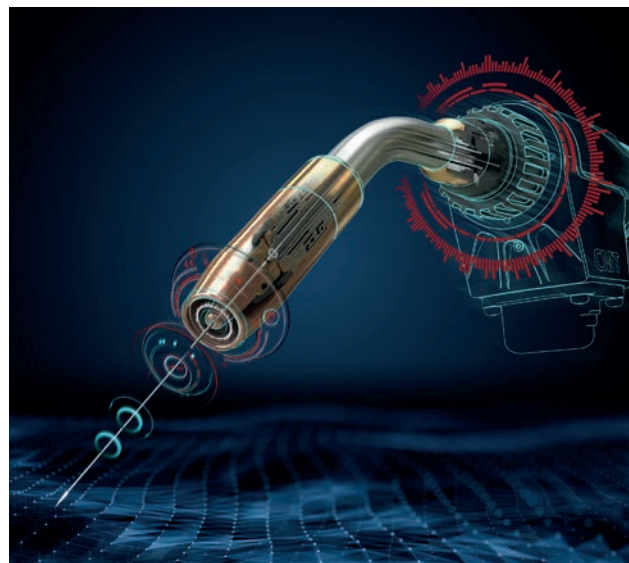
Визначення положення країв і висоти повітряних зазорів за допомогою WireSense

Запатентована технологія WireSense сумісна зі зварювальною системою. Завдяки їй роботизована установка може визначити положення країв і будь-які повітряні зазори між листами. Для цього дровий електрод використовується як датчик висоти. У процесі сканування за допомогою WireSense роботизована установка передусім набуває потрібного положення. Зварювальний дріт, на який подається низька напруга датчика, здійснює сканування компонента за допомогою зворотних рухів дроту в діапазоні 100 Гц. Якщо дріт торкається компонента, це призводить до незначного короткого замикання. Коротке замикання усувається шляхом підймання дроту.

Джерело струму TPS/i здійснює аналіз зміни положення зварювального дроту в момент короткого

замикання і надає роботизованій установці доступ до дроту як до джерела сигналу висоти. Використовуючи відомості щодо положення, надані контролером робота, технологія WireSense на основі визначеної на початку еталонної точки забезпечує точний запис даних щодо зміни геометрії кожного компонента. Якби роботизована установка та система WireSense переміщувалися над деталлю вздовж нескінченного ряду послідовних траєкторій, здійснюючи запис кожної точки, теоретично було б можливо створити повний тривимірний контур компонента.

На практиці найважливішими напрямками застосування такої системи датчиків є визначення положення країв і висоти, наприклад, для з'єднань нахлестом. Вказаний граничний рівень, який є дещо нижчим за висоту краю листа, визначається заздалегідь. Якщо в процесі сканування за допомогою WireSense джерело струму виявляє значення, що перевищують такий граничний рівень, це свідчить про визначення краю листа, після чого на TPS/i миттєво виводяться цифровий сенсорний сигнал і визначене значення висоти. У результаті робота отримує відомості щодо положення краю листа та його висоти.



Дріт слугує датчиком для нових допоміжних систем роботизованого зварювання від Fronius.

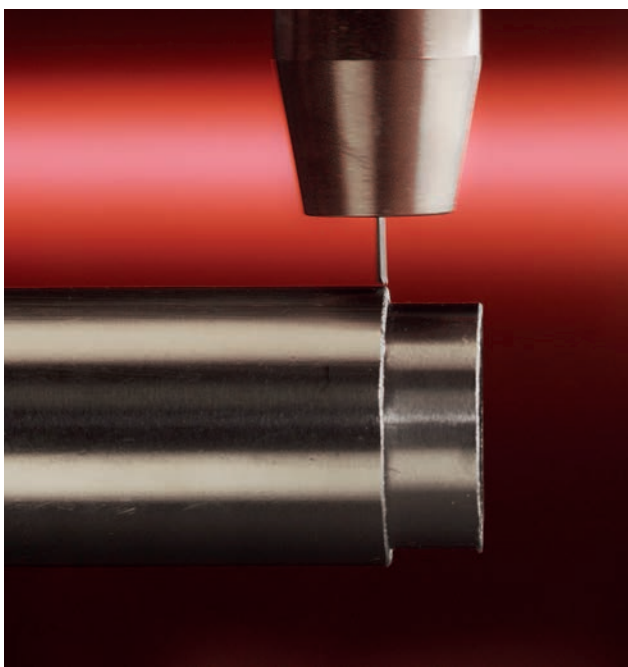
Визначення країв: корекція траєкторії руху роботизованої установки

Контролер робота може використовувати цей сигнал для збереження даних щодо поточного положення з подальшим коригуванням траєкторії руху шляхом порівняння таких даних із цільовими параметрами. Таким чином, будь-які наявні в компонентах відхилення розпізнаються та компенсуються. Після цього роботизована установка здійснює зварювання у точно визначеному місці. Визначення країв доступне для матеріалів завтовшки понад 0,5 мм і листів завтовшки до 20 мм.

Вимірювання висоти: надійне зварювання при повітряні зазори

Оскільки точно виміряна висота країв листа також передається за допомогою цифрового сенсорного сигналу, WireSense дає змогу розрахувати будь-які повітряні зазори між листами. За умови завчасного визначення для розрахунку повітряних зазорів можна активувати відповідні програми або завдання зварювання, що зберігаються у TPS/i. Тож роботизована установка може спрацювати належним чином і виконати процес на основі параметрів зварювання, визначених відповідно розміру конкретного повітряного зазору.

Отже, за допомогою WireSense можна усунути відхилення щодо допусків у зварювальних компонентах, а також компенсувати допуски, передбачені технологією затискання. Допоміжна система забезпечує високу якість шва, мінімізацію обсягу переробок і відмов компонентів, і все це – в повному обсязі й без використання будь-якого додаткового сенсорного обладнання. Для цього зварювальну установку Fronius необхідно обладнати системою CMT, що гарантує високоточне керування зварювальним дротом.



За технологією WireSense дровий електрод сканує компонент, визначаючи висоту і положення країв листа або труби.



Сканування компонентів за допомогою дрового електрода можливе завдяки його точному й динамічному подаванню приводним механізмом Robacta Drive CMT.

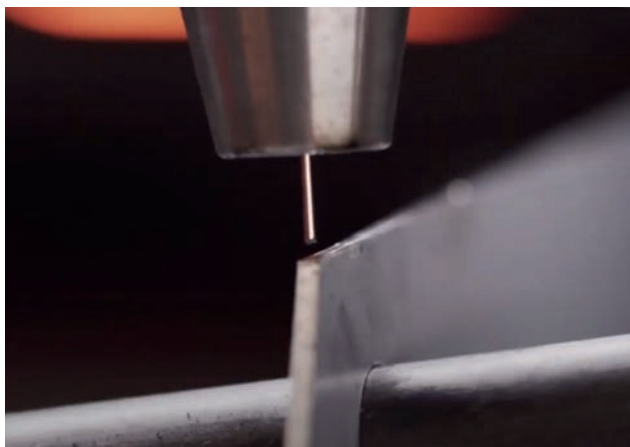
Швидке програмування роботизованої системи за допомогою TeachMode

Перш ніж розпочати зварювання, траєкторію руху роботизованої установки необхідно запрограмувати вручну. Це так званий процес навчання. Його виконує зварювальник або програміст із використанням підвісного пульта для керування роботом, здійснюючи сканування компонента та збереження даних щодо положення. Що стосується якості зварного шва, важливо підтримувати сталу відстань між компонентом і контактною трубкою вздовж усього шва. Це явище називається вильотом електрода. Допоміжні системи також оптимізують процес, що потребує ручної багатогодинної праці.

Технологія TeachMode від Fronius використовує зворотний рух зварювального дроту для запобігання його згинанню під час сканування компонента. Реверсивний рух зварювального дроту відбувається відразу після того, як роботизована система здійснить кінцевий виліт електрода на попередню встановлену величину. Водночас візуальний/звуковий сигнал сповіщає користувача про необхідність прибрати зварювальний палик від компонента. Це позбавляє необхідності видаляти деформований дріт або здійснювати повторне вимірювання вильоту електрода, а також майже на третину прискорює процес навчання.



Технологію WireSense можна використовувати з будь-якою зварювальною системою TPS/i від Fronius, оснащеною обладнанням для зварювання CMT.



Технологія TeachMode від Fronius допомагає програмувати траєкторію руху роботизованої системи і таким чином максимально оптимізувати процес.

SeamTracking: відстежування швів під час зварювання

Допоміжну систему SeamTracking від Fronius зазвичай використовують для виготовлення залізничного та будівельного транспорту. Під час зварювання товстих листів або виконання довгих швів тепло, що виділяється, може призводити до спотворення або зміщення компонентів. Щоб забезпечити правильне положення зварювання роботизованою установкою, потрібна система, яка б точно визначала таке положення. Тому для кутових і підготовлених стикових швів можна застосовувати систему SeamTracking без необхідності використання будь-якого додаткового сенсорного обладнання.

Для цього роботизована установка виконує рухи назад і вперед між двома листами, зварюючи їх. Робот використовує виміряні фактичні значення для окремих параметрів зварювання з метою визначення фактичного положення або будь-яких відхилень. Попередньо запрограмована траєкторія автоматично коригується, а роботизована установка забезпечує надійний зварювальний процес у правильному положенні.

Визначення положення кутових швів за допомогою TouchSense

Щоб компенсувати допуски на компоненти та затискання, роботизована установка щоразу перед зварюванням активує технологію TouchSense для автоматичної перевірки положення кутових швів. Для цього робот торкається двох листів дротом електродом або газовим соплом, на які подається низька напруга датчика, у визначених початковій і кінцевій точках зварного шва. Сигнали, що подаються під час короткого замикання, дають змогу визначити ідеальну початкову точку.

Економія коштів завдяки дротом допоміжним системам

Допоміжні роботизовані системи Fronius загалом забезпечують ефективніше та надійніше роботизоване зварювання. Оскільки робот може самостійно здійснювати корекцію траєкторії зварного шва, обсяг повторного виконання операцій на компонентах суттєво меншає, як і кількість часу і зусиль на подальше перепрограмування траєкторій руху установок. Усе це дає змогу скоротити виробничі витрати. Завдяки допоміжним системам Fronius дротовий електрод можна використовувати і як датчик, і як присадний матеріал. У такий спосіб можна заощадити кошти і час на обслуговування сенсорного обладнання. На додачу, цей метод жодним чином не обмежує доступність компонентів.

Відео про **WireSense**:

https://www.youtube.com/watch?v=C0YawfPs_Tk

Відео про **TeachMode**:

<https://www.youtube.com/watch?v=95zvimzn0s0>

Відео про **TouchSense & SeamTracking**:

<https://www.youtube.com/watch?v=16rglvD8qLc&t=3s>

За матеріалами прес-релізу компанії Fronius

**WELDING
& CUTTING**



INDIA

INDIA ESSEN WELDING & CUTTING

9th International Trade Fair
Joining - Cutting - Surfacing

25–27 March, 2021

Bombay Convention & Exhibition Centre
Goregaon (East), Mumbai, India



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 банделроллю.

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

Передплату на журнали можна оформити по каталогах передплатних агенцій «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 2020 р. доступні для вільного копіювання випуски журналів з 2007 по 2018 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 металоконструкцій 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>