

ЗМІСТ

ЕЛЕКТРОШЛАКОВА ТЕХНОЛОГІЯ

Медовар Л.Б., Педченко С.О., Сибір А.В., Петренко В.Л., Коломієць Д.В.
 Електрошлаковий переплав витратних електродів змінного
 перерізу 3

ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВІ ПРОЦЕСИ

*Ахонін С.В., Білоус В.Ю., Березос В.О., Петриченко І.К., Селін Р.В.,
 Северин А.Ю., Пікулін О.М.* Структура та властивості конструкційних
 економнолегованих сплавів на основі титану, одержаних
 способом ЕПП 7

*Устїнов А.І., Скородзієвський В.С., Демченков С.О., Поліщук С.С.,
 Мельниченко Т.В.* Вплив структури на механічні властивості вакуумних
 конденсатів високоентропійних сплавів системи Cr-Fe-Co-Ni-Cu 16

ПЛАЗМОВО-ДУГОВА ТЕХНОЛОГІЯ

Шаповалов В.О. Дугові металургійні плазмотрони 23

*Акримов В.А., Гречанюк І.М., Смащук Ю.О., Гречанюк В.Г.,
 Любаренко М.П.* Промислова технологія нанесення двошарових
 плазмових теплозахисних покриттів на соплові лопатки газових
 турбін 28

ВАКУУМНО-ДУГОВИЙ ПЕРЕПЛАВ

Овчинников О.В., Капустян О.Є. Технологія виплавки зливків
 цирконієвого сплаву способом вакуумно-дугового переплаву з
 невитратним електродом у гарнісажній печі 32

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТАЛУРГІЇ

Гасик М.М., Гасик М.І. Хімічні потенціали і активності у
 металургійних процесах 39

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Шваб С.Л., Ахонін С.В., Петриченко І.К., Антонюк С.Л. Особливості
 структури металу шва при відновлювальному аргонодуговому
 наплавленні титанового сплаву VT22 44

ІНФОРМАЦІЯ

XV Міжнародна конференція «Проблеми корозії та протикорозійного
 захисту конструкційних матеріалів» (Корозія-2020) 50

XIX Міжнародний промисловий форум 2020 53

Шаповалову В.О. — 70! 56

Дисертації на здобуття наукового ступеня 57

Нови книги 38, 43, 49, 59

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Вчені ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ, м. Київ:

С.В. Ахонін (головний редактор),

**В.О. Березос, В.А. Костін, І.В. Кривцун,
 Л.Б. Медовар, Г.П. Стовпченко, А.І. Устїнов,
 В.О. Шаповалов;**

М.І. Гасик, Національна металургійна академія
 України, м. Дніпро,

М.І. Гречанюк, Інститут проблем
 матеріалознавства НАНУ, м. Київ,

М. Зініград, Аріельський університет,
 Центр матеріалознавства, Ізраїль,

О.М. Івасішин, Інститут металофізики
 ім. Г.В. Курдюмова НАНУ, м. Київ,

П.І. Лобода, НТУУ

«КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ,

Г. Младенов, Інститут електроніки,
 м. Софія, Болгарія,

О.В. Овчинников, ЗНТУ, м. Запоріжжя,

Г.Ф. Тавадзе, Інститут металургії
 і матеріалознавства

ім. Ф.Тавадзе, м. Тбілісі, Грузія,

С.Я. Шипицин, ФТМС НАНУ, м. Київ

Засновники

Національна академія наук України,

Інститут електрозварювання

ім. Є.О. Патона НАНУ,

Міжнародна Асоціація «Зварювання» (видавець)

Редакція

Д.М. Дяченко,

Л.М. Герасименко, Т.Ю. Снегирьова

Адреса

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ,

03150, Україна, Київ,

вул. Казимира Малевича, 11

Тел./факс: (38044) 200 82 77, 205 22 07

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

Журнал входить до переліку затверджених
 Міністерством освіти і науки України видань
 для публікації праць здобувачів наукових ступенів

за спеціальностями 132, 133

Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020

Рекомендовано до друку
 редакційною колегією журналу

Свідоцтво про державну реєстрацію

КВ № 24212-14052 ПР від 03.12.2019

ISSN 2415-8445

DOI: <https://doi.org/10.15407/sem>

Передплата 2021

Передплатний індекс 70693

4 випуски на рік (видається щоквартально)

Друкована версія: 960 грн. за річний комплект

з урахуванням доставки

рекомендованою бандероллю.

Електронна версія: 960 грн. за річний комплект

EDITORIAL BOARD

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

S.V. Akhonin (Editor in Chief),

V.O. Berezos, V.A. Kostin, I.V. Krivtsun, L.B. Medovar, G.P. Stovpchenko, A.I. Ustinov, V.O. Shapovalov;
M.I. Gasyk, National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnipro,

M.I. Grechanyuk, Institut for Problems of Material Science of NASU, Kyiv,

M. Zinigrad, Ariel University, Materials Science Centre, Israel,

O.M. Ivasishyn, G.V. Kurdyumov Institute for Metal Physics of NASU, Kyiv,

P.I. Loboda, NTUU «Igor Sykorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv,

G. Mladenov, Institute of Electronics Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria,

O.V. Ovchynnikov, Zaporozhye National Technical University, Ukraine,

G.F. Tavadze, Ferdinand Tavadze Institute of Metallurgy and Materials Science of NAS of Georgian, Tbilisi, Georgia,

S.Ya. Shpytsyn, Physico-Technological Institute of Metals and Alloys, Kyiv

Founders

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

Editors

D.M. Diachenko, L.M. Gerasymenko, T.Yu. Snegiryeva

Address

E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU, 03150, Ukraine, Kyiv, 11 Kasimir Malevich Str.

Tel./Fax: (38044) 200 82 77, 205 22 07

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

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 132, 133 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 № 24212-14052PR dated 03.12.2019 ISSN 2415-8445

 DOI: <https://doi.org/10.15407/sem>
Subscription 2021

Subscription index 70693

4 issues per year (issued monthly), back issues available.

\$72, subscriptions for the printed (hard copy) version, air postage and packaging included.

\$60, subscriptions for the electronic version (sending issues of Journal in pdf format or providing access to IP addresses).

CONTENTS
ELECTROSLAG TECHNOLOGY
Medovar L.B., Pedchenko Y.O., Sybir A.B., Petrenko V.L., Kolomiets D.V.
 Electroslag remelting of consumable electrodes of variable section 3

ELECTRON BEAM PROCESSES
Akhonin S.V., Bilous V.Yu., Berezos V.O., Petrichenko I.K., Selin R.V., Severin A.Yu., Pikulin O.M. Structure and properties of structural sparsely-doped titanium-based alloys produced by EBM 7

Ustinov A.I., Skorodzievskii V.S., Demchenkov S.A., Polishchuk S.S., Melnichenko T.V. Effect of the structure of vacuum condensates of high entropy alloys of Cr–Fe–Co–Ni–Cu system on their mechanical properties 16

PLASMA-ARC TECHNOLOGY
Shapovalov V.O. Metallurgical arc plasmatrons 23

Akrimov V.A., Grechanyuk I.M., Smashnyuk Yu.O., Grechanyuk V.G., Lyubarenko M.P. Industrial technology of deposition of two-layer plasma heat-protective coatings on gas turbine blades 28

VACUUM-ARC REMELTING
Ovchynnikov O.V., Kapustian O.E. Technology for smelting zirconium alloy ingots by vacuum arc remelting with a non-consumable electrode in a skull furnace 32

GENERAL PROBLEMS OF METALLURGY
Gasik M.M., Gasik M.I. Chemical potentials and activities in metallurgical processes 39

MATERIALS SCIENCE
Shvab S.L., Akhonin S.V., Petrichenko I.K., Antonyuk S.L. Features of the structure of weld metal at restoration argon-arc surfacing of titanium alloy VT22 44

INFORMATION

 XV International conference «Problems of corrosion and corrosion protection of structural materials» 50
 XIX International Industrial Forum 2020 53
 Shapovalov V.O. is 70 56
 Thesis for a scientific degree 57
 New books 38, 43, 49, 59

XV МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ПРОБЛЕМИ КОРОЗІЇ ТА ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ» (КОРОЗІЯ-2020)

15–16 жовтня у м. Львів відбулася XV Міжнародна конференція «Проблеми корозії та протикорозійного захисту конструкційних матеріалів» (КОРОЗІЯ-2020), присвячена 110-річчю від дня народження академіка Г.В. Карпенка. Конференції традиційно проводяться вже понад 20 років (починаючи з 1998 р.). В цьому році вперше проведено у змішаному форматі: поряд з усними прозвучали доповіді online та offline.

Урочисте засідання конференції відкрив директор фізико-механічного Інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України академік З.Т. Назарчук. З привітанням виступив Президент Української асоціації корозіоністів чл.-кор. НАН України В.І. Похмурський.

У доповіді, присвяченій 110-річчю з дня народження академіка В.Г. Карпенка, В.І. Похмурський відмітив, що започаткований В.Г. Карпенком напрямок наукових досліджень в галузі фізико-хімічної механіки матеріалів, зокрема корозії та корозійно-механічного руйнування металів, понад півсторіччя залишається актуальним. Цей напрямок успішно розвивають його послідовники (М.С. Хома, Г.М. Никифорчин, І.М. Дмитрах, О.Є. Андрейків та інші).

У роботі конференції взяли участь понад 120 науковців та представників промислових підприємств з 9-ти країн світу (Україна, Китай, Німеччина, Мексика, Польща, Словаччина, Білорусь, Казахстан, Швейцарія). На конференції заслухано 38 усних доповідей (з них 24 — у режимі *online*; 14 — у режимі *offline*); 80 доповідей представлено як стендові та заочні за такими науковими напрямами: фундаментальні аспекти корозії та корозійно-механічного руйнування; воднева та газова ко-

розія; нові корозійнотривкі матеріали та покриття; інгібіторний та біоцидний захист; електрохімічний захист; методи досліджень і корозійний контроль; протикорозійний захист обладнання нафтогазової, хімічної та енергетичної промисловостей.

Фахівцями ІЕЗ ім. С.О. Патона НАН України було представлено 7 доповідей, що транслювалися у *online* режимі. Звичайно, в короткому повідомленні неможливо дати огляд всіх розглянутих питань, тому торкнемося більшою мірою тих, які стосуються напрямків наукових досліджень ІЕЗ.

Корозія металів є однією із найпоширеніших причин передчасного, часто аварійного виходу з ладу металевих конструкцій і спричиняє величезні матеріальні збитки в різних галузях промисловості. Зокрема, низка доповідей була присвячена питанням надійної експлуатації трубопровідного транспорту. Так, вплив сірководню в нафтопродуктах, який може спричинити сірководневе корозійне розтріскування під напруженням труб зі сталі 17Г1СУ, висвітлено у доповіді М. Хоми. Відмічено, що в останні роки зростає кількість відмов промислових трубопроводів. За результатами вивчення дії сірководню та тривалості його контакту зі сталлю на корозійну стійкість трубної сталі 17Mn1Si зроблено висновок, що ця сталь при концентрації сірководню 1500 мг/л має низьку корозійну стійкість, що призводить до зростання ризику руйнування труб.

У доповіді Г. Никифорчина повідомлялося, що під час експлуатації у трубопроводах можуть утворюватися розшарування як на лінійних ділянках, так і на згинах труб. Підкреслено, що розшарування розташовуються на ділянках з від-



Відкриття конференції КОРОЗІЯ-2020 (зліва направо: Похмурський В.І., Хома М.С., Назарчук З.Т.)



Учасники конференції КОРОЗІЯ-2020

носно слабшою текстурою, паралельно напрямку прокату, який має анізотропію мікроструктури. Розшаровування зазвичай поширюється в окружному напрямку, що може викликати руйнування трубопроводу. Наводнювання металу зсередини труби призводить до накопичення молекулярного водню в певних місцях, наприклад, в міжзеренних включеннях і створює високий тиск, що сприяє формуванню та накопиченню мікродфектів у трубі, погіршенню її механічних властивостей, зокрема пластичності та опору крихкому руйнуванню, що при тривалій експлуатації може призводити до порушення цілісності протяжних ділянок.

Обговорено вплив гідратуутворення на швидкість та локалізацію корозійних процесів на промислових трубопроводах (сталі 17ГС) у хлоридних середовищах (доповідач *д.т.н. Л. Побережний*). У доповіді представлено механізм впливу газогідрату на корозію матеріалу трубопроводів та зроблено висновок про те, що газгідрат корозії не викликає, а лише інтенсифікує і локалізує вплив корозійних компонентів. На основі закономірності спільної дії механічних напружень, утворення хлоридів та гідратів на швидкість та локалізацію корозійного процесу, аналізі коефіцієнтів гідратуутворення для загальної та місцевої корозії, які складають відповідно 1,13 та 1,32, підтверджена гіпотеза про інтенсифікацію локальної корозії завдяки утворенню гідратів.

Проаналізовано нормативні документи у сфері захисту від корозії щодо нормованих значень показників захисних потенціалів (доповідач *С. Осадчук*). Показано, що у стандартах країн СНД значення мінімального захисного поляризаційного потенціалу нормуються в діапазоні від $-0,85$ до $-1,05$ В, у європейських — від $-0,65$ до $-0,95$ В. Натомість у європейських стандартах

відсутні вимоги до верхньої границі захисного потенціалу без омичної складової, що обумовлено диференційованим підходом до його вибору з урахуванням корозійної активності оточуючих ґрунтів. Проінформовано про надання чинності зміні № 1 до ДСТУ 4219, в якій встановлено, що для сталевих трубопроводів з рівнем міцності вище 580 МПа поляризаційні потенціали не повинні перевищувати $-1,10$ В. При цьому захисний потенціал повинен забезпечувати технічно достатній захисний ефект, при якому швидкість залишкової корозії металу трубопроводу менше $0,01$ мм/рік.

Доповідалося, що за результатами прискорених корозійних випробувань корозійно-механічна тривкість зварних з'єднань, отриманих високочастотним та дуговим зварюванням, практично не відрізняється (доповідач *аспірант С. Прокопчук*).

Для прогнозування залежності швидкості корозії сталі від температури у повідомленні *д.т.н. Р. Джали* запропоновано нову математичну модель, яка описує корозійне розтріскування сталеві труби біля нафтоперекачувальної станції. Модель базується на вдосконаленому співвідношенні типу Кеше для густини анодного струму, новому критерію міцності металу, методі оцінювання граничного стану сталевого трубопроводу, що знаходиться під тиском, та застосуванні оптимізації з використанням нейронної мережі. Для контролю корозійного стану підземних трубопроводів описано обладнання, однією з переваг якого є більша ефективність та інформативність при менших витратах праці.

Продемонстрована ефективність високочастотної механічної проковки (ВМП) для підвищення опору втомному руйнуванню таврових зварних з'єднань з низьколегової сталі 15ХСНД, що експлуатуються у помірному та морському кліматі (доповідач *к.т.н.*

С. Соловей). Показано та ґрунтовно доведено, що використання технології ВМП є ефективним методом підвищення втомної довговічності зварних з'єднань на всіх стадіях експлуатації металевих конструкцій, у тому числі, тривало експлуатованих.

Командою мексиканських та українських науковців зроблено повідомлення щодо ефективності використання магнітного поля під час аргонодугового зварювання дуплексної нержавіючої сталі 2205 для підвищення тривкості проти локальної корозії та утворення корозійно-втомних тріщин (доповідач к.т.н. О. Білий).

Дослідження абсорбції водню зразками зі сталі 09Г2С, латуні, мельхіору та міді показало, що мідь в 17 разів менше наводнюється, ніж мельхіор та в 4,5 рази — ніж латунь, а швидкість контактної та щільної корозії сталі з цими металами практично однакова, без ознак локальної корозії. Враховуючи домінуючий вплив наводнювання на зародження тріщин в теплопередавальних трубках в процесі їх тривалої експлуатації, для промисловості рекомендовано виготовляти газоохолоджувачі турбогенератора з мідними теплопередавальними трубками (доповідач д.т.н. О. Нарівський). Для виготовлення газоохолоджувачів та холодильників масла, яке передбачає підвищення їх надійності та довговічності внаслідок зниження небезпеки розгерметизації з'єднань трубна решітка–теплопередавальні трубки, запропоновано нове технічне рішення, яке полягає у напавленні на трубні решітки шару міді та наступному зварюванні його з мідними теплопередавальними трубками та розвальцьовуванні.

Досліджено складний антикорозійний пігмент на основі кальційвмісного цеоліту з осадженим цинком на його нанопористій поверхні (доповідач д.т.н. І. Зінь). Встановлено, що це ефективно уповільнює корозію алюмінієвого сплаву в розчині синтетичних кислотних дощів. Пігмент пригнічує підплівкову корозію металу біля дефектів алкідної фарби, що може бути перспективним інгібуючим компонентом фарби покривів для захисту конструкцій з алюмінієвих сплавів в промисловій атмосфері. Побічний продукт синтезу біодизеля — технічний гліцерин у концентрації 2,5 г/л ефективно інгібуює корозію алюмінієвого сплаву в 0,1%-ному розчині NaCl, а при підвищенні температури середовища до 353 К його захисний ефект все ще високий. Механізм пригнічення корозії обумовлений адсорбцією через функціональні гліцеринові функціональні групи на поверхні металу і утворює захисну бар'єрну плівку.

Результатами досліджень впливу термооброблення (гартування та штучне старіння) на ко-

розійно-механічну тривкість зварного з'єднання тонколистового алюмінієвого сплаву системи Al–Mg–Si–Cu, отриманого неплавким електродом, показано, що експлуатаційні характеристики виробу в корозивному середовищі будуть визначатися тривкістю проти міжкристалітної корозії (доповідач к.х.н. Л. Нуркова).

Для ремонту корозійних зварних швів трубопроводів, що експлуатуються під водою, розроблено технологію для вологого підводного зварювання із використанням аустенітного напавленого шару (доповідач д.т.н. С. Максимов). За результатами досліджень таких зварних з'єднань встановлено, що після корозійних випробувань у рухомому потоці та при періодичному зануренні з наступним згинанням на кут 180°, на зварних з'єднаннях з напавленими феритним та аустенітним шарами пошкоджень у вигляді тріщини вздовж лінії сплавлення зварного шва з напавленим шаром не утворилося, що підтверджує ефективність такої технології.

Німецькими вченими (доповідач Dr M. Wiegand) висвітлено питання щодо внутрішньої корозії трубопроводів холодного та гарячого водопостачання, опалення, у тому числі у відносно нових будівлях, які не введені в експлуатацію. Як чинники виходу з ладу таких систем відмічені неоднорідність поверхні труб, що сприяє розвитку локальної корозії, якість води, окислювально-відновлювальний потенціал, рН, розчинений кисень, електропровідність, температура. Слід зазначити, що з аналогічними проблемами до фахівців Інституту звертаються представники різних експлуатуючих організацій, і проблема внутрішньої корозії трубопроводів є також актуальною для України.

Конференція «CORROSION-2020» сприяла конкретизації нових пріоритетних напрямків досліджень у галузі корозії та протикорозійного захисту матеріалів, а також встановленню ділових контактів між науковцями та виробничниками. Додаткова інформація про конференцію та збірка рефератів доповідей за посиланнями:



URL: <http://www.ipm.lviv.ua/corrosion2020/>
 URL: http://www.ipm.lviv.ua/corrosion2020/en/Book_abstract_Corrosion2020.pdf

Л.І. Нуркова, С.О. Осадчук

*«Найсильніший бік виставкової діяльності — виставка як маркетинговий інструмент активно діє на всі п'ять почуттів людини»
Вінсент Жерар, директор-розпорядник
Всесвітньої асоціації виставкової індустрії.*

ХІХ МІЖНАРОДНИЙ ПРОМИСЛОВИЙ ФОРУМ 2020

З 24 по 27 листопада 2020 р. на території Міжнародного виставкового центру був успішно проведений ХІХ Міжнародний промисловий форум — найбільша промислова виставка в Україні, яка з 2005 р. входить до переліку провідних світових промислових виставок, офіційно сертифікованих та визнаних Всесвітньою асоціацією виставкової індустрії (UFI), що є найвищим рівнем світового визнання для виставки. Мета виставки — демонстрація досягнень у галузі металообробки, зварювання, машинобудування та суміжних областей. Готуючись до виставки її організатор, Міжнародний виставковий центр, дотримувався рекомендацій UFI і МОЗ України, пов'язаних з пандемією.

Основні напрямки виставки: *Металообробка* (металообробні технології, обладнання); *УкрВторТех* (комісійна техніка, обладнання); *УкрЛитво* (обладнання та технології для ливарного виробництва); *УкрЗварювання* (технології, обладнання та матеріали); *Гідравліка. Пневматика*; *Підшипники* (підшипники котіння та ковзання); *УкрПромАвтоматизація* (автоматизація виробництва, автоматизовані системи управління технологічними процесами, автоматизація об'єктів промисловості); *Підйомно-транспортне, складське обладнання*; *Зразки, стандарти, еталони, прилади* (контрольно-вимірвальні прилади, лабораторне та випробувальне обладнання, метрологія, сертифікація); *Безпека виробництва* (засоби захисту, безпека робочої зони).

За дні роботи заходів МВЦ відвідало 5823 фахівців. Загальна кількість учасників — 173 підприємства. Зарубіжна складова експозиції була представлена 17 учасниками з 9 країн: Австрія, Грузія, Іран, Італія, Китай, Німеччина, Польща, Туреччина, Швейцарія.

Програма виставок складалася з 17-ти різнопланових заходів, серед яких:

XIV відкритий конкурс професійної майстерності зварювальників України «Золотий кубок Бенардоса 2020»;

конференція «Забезпечення ливарною продукцією підприємств машинобудування України»;

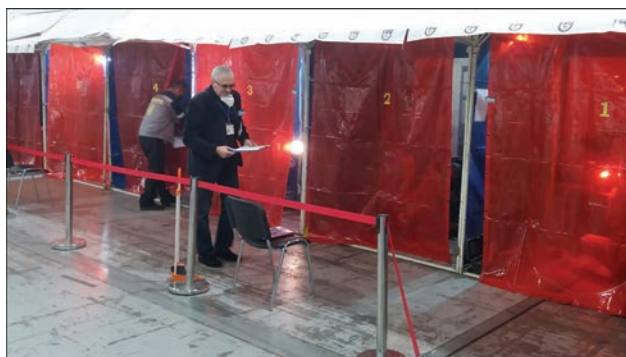
доповіді на відкритому дискусійному майданчику з адитивних технологій.

Міжнародний промисловий форум цього року вразив новітніми лазерними технологіями для різання металу і зварювання. Одночасно декілька компаній на своїх стендах створили можливість

побачити наживо роботу такого обладнання. Також ситуація в світі, яка позначилася на доставці вантажів з-за кордону, дещо активізувала українських виробників. Вони були представлені у всіх експозиціях заходу: металообробне обладнання, гідравлічні компоненти і системи, зварювальне обладнання та матеріали, програмне забезпечення, вантажопідйомна техніка та складське обладнання.

Загальний успіх виставки і задоволеність її результатами з боку учасників обумовлені кількома чинниками. У важких «обмежувальних» умовах, пов'язаних з пандемією, були побоювання, що відвідувачів не буде і ефективність участі у виставці виявиться нульовим. У реальності вийшло навпаки — відвідувачі були і виявили живий інтерес до заходу. Кількість, можливо, в даних непростих умовах і знизилася, проте якість відвідування залишилася на гідному рівні. Багато компаній зазначили, що успіх виставки та їх участі в ній дає мотивацію для розвитку, створення новинок і збільшення внеску в розвиток галузі. Учасники, які виступали зі стендом не вперше, зазначали, що відвідувачі приходили на виставку цілеспрямовано до їх стендів, з конкретними питаннями та проєктами, пам'ятаючи бренди з попереднього року. Це свідчить як про те, що компанії і їх продукція після участі у виставках стають більш впізнаваними, так і про те, що повторна і постійна участь у тематичних виставках значно примножує ефективність таких інвестицій для підприємств-учасників. Також учасниками зазначено, що відвідуваність виставки і географія відвідувачів (усі регіони України) перевершили очікування.

Відзначимо деякі компанії в галузі зварювання та неруйнівного контролю, стенди яких викликали значний інтерес у відвідувачів.



Під час проведення конкурсу професійної майстерності зварювальників України «Золотий кубок Бенардоса 2020»



Стенд компанії «АРАМІС»

Українсько-чеське підприємство «АРАМІС» є виробником технологічного обладнання, зокрема, лазерних комплексів для різання листового металу і труб. Компанія пропонує установку лазерного зварювання металу GM7, яка є високотехнологічним інструментом, призначеним для автоматичного точкового і шовного зварювання по довільному контуру. Комплекс дозволяє забезпечити високу міцність і надійність зварного з'єднання. Потужності лазерів апарату 150...1000 Вт, товщина зварюваного металу 0,3...1,2 мм, використовується імпульсний ND:AG лазер (або напівпровідниковий), який має широкий діапазон регулювання для управління енергією, формою і тривалістю імпульсу, а також частотою повторення.

Машинобудівний завод «ВІСТЕК» спеціалізується з виробництва популярних марок зварювальних електродів та обмідненого зварювального дроту Св-08Г2С-О діаметрами 0,8...1,0 мм на пластиковій катушці 5...15 кг.

Дослідний завод зварювального устаткування ІЕЗ ім. Є.О. Патона випускає великий асортимент професійного зварювального обладнання і є одним із лідерів ринку на території України. Впроваджуючи провідні технології і конструкторські розробки, завод виробляє зварювальне обладнання високої якості з оптимальними технічними

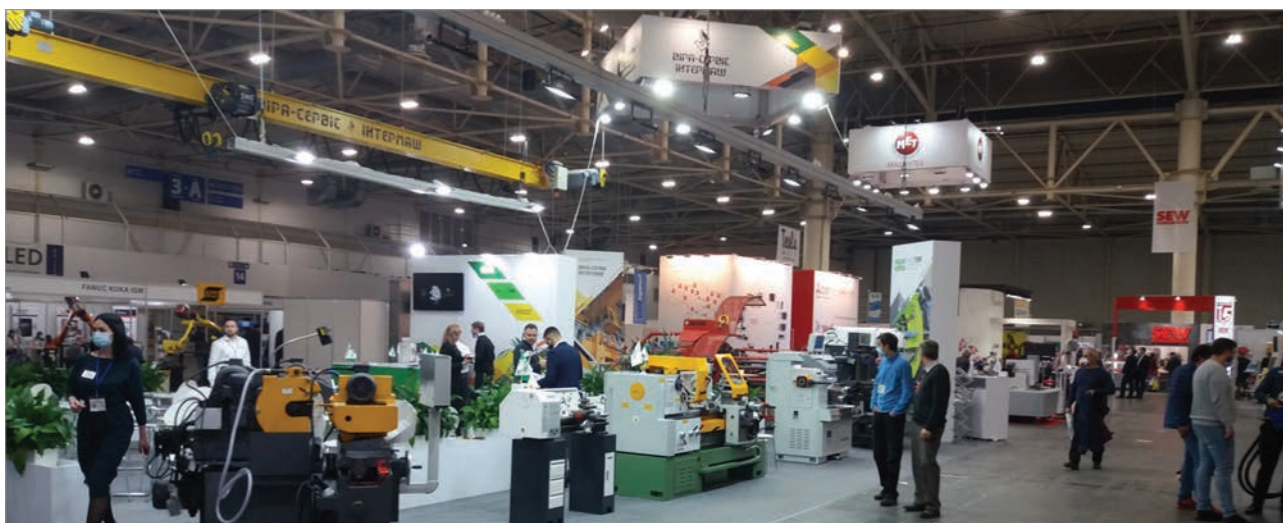
характеристиками, що задовольняють потреби як великих промислових підприємств, так і приватних майстрів. Завод випускає також широкую номенклатуру покритих електродів для ручного дугового зварювання та зварювальний дріт Св-08Г2С діаметрами 0,8, 1,0 та 1,2 мм. Зварювальні електроди торгової марки ПАТОН™ розроблені спільно з фахівцями Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона відповідно до вимог стандартів ГОСТ та сертифіковані для продажу як в Україні, так і на ринках країн Європи та Азії.

Завод автогенного обладнання «ДОНМЕТ» на основі власних запатентованих розробок серійно випускає десятки найменувань обладнання для різання, зварювання та пайки металів. Під час пандемії завод збільшив виробництво медичного обладнання для подавання і розподілу кисню (редуктори медичні кисневі зі зволожувачем; ротаметри кисневі медичні; вентилі кисневі медичні патлатні; вентилі кисневі медичні з'єднувальні (для ШВЛ); колектори рампові кисневі). Редуктор медичний кисневий зі зволожувачем при підключенні до кисневого балону може забезпечити хвору людину киснем протягом декількох годин.



Редуктор медичний кисневий зі зволожувачем на стенді компанії «ДОНМЕТ»

«Закордонмонтажспецбуд» впроваджує виготовлення та монтаж нестандартного сталевого обладнання як на монтажному майданчику замовника, так і на власному заводі нестандартного обладнання в м. Бровари, використовуючи найсучасніші технології зварювання. Основним напрямком діяльності компанії «Інвестиції та





зростання» є розробка та виготовлення засобів технічного зору, продаж та інтеграція роботів, а також зварювального обладнання; розробка зварювальних технологій; розробка та виготовлення лазерних безконтактних вимірювальних систем.

Компанія «НОВОТЕСТ» є виробником високопродуктивних пристроїв для неруйнівного та технічного контролю якості. Маючи передові виробничі можливості та досвідчений колектив розробників, компанія може забезпечити клієнтів якісною продукцією: твердомірами металів різних типів, товщиномірами покриттів, ультразвуковими та магнітопорошковими дефектоскопами.

«Промавтосварка» протягом останніх років розробляє обладнання та технології для нанесення покриттів методом металізації. Здійснюється виробництво металізаторів, які успішно застосовуються на підприємствах України для нанесення антикорозійних покриттів з цинку, алюмінію, бронзи, а також для відновлення зношених деталей та для придання деталям особливих властивостей.

«Самміт» — спеціалізоване підприємство з продажу та обслуговування електрозварювального обладнання, є офіційним представником відомих брендів KEMPI OY, HYUNDAI WELDING, KEMPER, ABICOR BINZEL, FANUC ROBOTICS та ін. Компанія постачає зварювальні інвертори, напівавтомати, автомати, трактори; машини контактного зварювання; обладнання для плазмового різання; редуктори, вентилі, пальники, різакі; зварювальні матеріали (дріт, флюс, електроди); роботи для зварювання.

Компанія «ТЕСЛАВЕЛД» випускає промислові зварювальні апарати, автоматизовані комплекси, верстати з ЧПК для зварювання та різання металів, системи шипування екранних труб.

Компанія «Укрінтех» займається виробництвом і постачанням випробувального устаткування, прила-



На стенді видавництва ІЕЗ ім. Є.О.Патона

дів неруйнівного контролю, устаткування для металографії і технічної діагностики, комплексним оснащенням лабораторій контролю якості.

На стенді видавництва ІЕЗ ім. Є.О. Патона відвідувачі та учасники виставки мали можливість ознайомитись з останніми випусками фахових журналів «Автоматичне зварювання», «Сучасна електрометалургія» і «Технічна діагностика та неруйнівний контроль», а також з книжковою продукцією інституту в т. ч. з альбомами, які були видані до 100-річчя від дня народження академіка Б.Є. Патона та 150-річчя від дня народження академіка Є.О. Патона (альбоми в електронному форматі можна замовити у видавництві).

Повний перелік учасників XIX Міжнародного промислового форуму можна знайти за посиланням: <https://www.iec-expo.com.ua/pfua-2020/sppf-2020.html>.

Промислові виставки «Міжнародного виставкового центру» у 2021 р.: XIII Міжнародна спеціалізована виставка «Київський технічний ярмарок», 27–30 квітня 2021 р.; XX Міжнародний промисловий форум, 16–19 листопада 2021 р.

За матеріалами пост-релізу виставки.

ШАПОВАЛОВУ В.О. — 70!



9 листопада 2020 р. виповнилося 70 років доктору технічних наук, професору, члену-кореспонденту НАН України, Лауреату державної премії України у галузі науки і техніки (2013), Лауреату премії Кабінету Міністрів України (2019), Лауреату премії ім. Є.О. Патона (2017) Віктору Олександровичу Шаповалову — відомому вченому у галузі спеціальної електрометалургії та матеріалознавства.

Шаповалов В.О. закінчив Ворошиловоградський машинобудівний інститут (1972) і після роботи у науково-дослідному центрі даної установи у 1978 р. вступив до аспірантури при ІЕЗ ім. Є.О. Патона. Після її закінчення працює в інституті, пройшовши всі шаблі наукового зростання — від молодшого наукового співробітника до завідувача відділу «Плазмово-шлакової металургії». Віктор Олександрович у 1984 р. успішно захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата, а у 2003 р. — доктора технічних наук у галузі металургії.

В.О. Шаповалов відомий фахівець у різних областях металургії спеціального призначення. Одним з істотних його наукових досягнень є дослідження та удосконалення нового, багато у чому унікального, плазмово-індукційного способу вирощування супервеликих профільованих монокристалів тугоплавких металів (вольфрам, молібден). Розроблені ним теоретичні і практичні засади, а також створене обладнання, аналогів якого немає в світі, дозволяє вирощувати монокристали тугоплавких металів будь-яких розмірів і форм, що безперечно є визначним досягненням української науки. Під його керівництвом роботи в цьому важливому напрямку продовжуються: створюється обладнання, використовуються дослідження та експерименти по вирощуванню монокристалів тугоплавких металів круглого перетину діаметром до 80 мм, які неможливо отримати відомими технологіями.

Наукові та організаторські здібності В.О. Шаповалова яскраво проявилися при вирішенні проблеми освоєння виробництва в Україні кремнію для використання його при виготовленні сонячних батарей. У 2008–2009 рр. Віктору Олександровичу вдалося об'єднати колективи науковців НАН України, вузів та промисловців, що дозволило розробити і реалізувати Цільову державну науково-технічну програму «Створення хіміко-металургійної галузі виробництва чистого кремнію протягом 2009–2012 рр.». Постановою Кабінету Міністрів України у 2008 р. Шаповалова В.О. було призначено керівником програми, де він курирував наукові напрямки щодо дослідження складу та процесів збагачення кварцової сировини, відновлення кремнію із силанів у плазмі, розроблення методик дослідження отриманих матеріалів та створення нормативно-технічної бази галузі. Виконані роботи та отримані досягнення були високо оцінені — колектив співробітників з його участю отримав державну нагороду. За значний внесок у розвиток вітчизняної науки у 2018 р. Віктора Олександровича відзначено Почесною грамотою Верховної Ради України.

У теперішній час В.О. Шаповалов особу увагу приділяє розробці теоретичних засад та новітніх промислових технологій управління кристалізацією крупних зливків сталі для важкого та енергетичного машинобудування, працює над проблемою, яка остаточно не вирішена. Позитивні підсумки промислових випробувань цих розробок дадуть можливість знайти їх широке застосування в Україні та інших промислово розвинених країнах.

Результати робіт В.О. Шаповалова представлені у 215-ти наукових публікаціях, у тому числі 2-х монографіях (одна з них в Китаї), 2-х підручниках і більш ніж 40-а патентах.

Основну працю В.О. Шаповалов успішно поєднує з науково-освітньою. Він очолює в ІЕЗ ім. Є.О. Патона спеціалізовану вчену раду із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата та доктора технічних наук за спеціальностями «Металургія чорних та кольорових металів і спеціальних сплавів» та «Матеріалознавство». У 2010–2019 рр. Віктор Олександрович викладав курс «Позапічне оброблення металів» студентам НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського». Постійно приділяє увагу роботі з молоддю як в університеті, так і у відділі, яким він керує. Під його керівництвом захищено 3 кандидатські та одна докторська дисертації.

Щиро вітаємо ювіляра, бажаємо міцного здоров'я, творчої наснаги та успіхів у всіх напрямках діяльності.

ІЕЗ ім. Є.О. Патона
Редакція журналу «Сучасна електрометалургія»

ДИСЕРТАЦІЇ НА ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ



М.С. Завертанний (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистив 2 грудня 2020 р. кандидатську дисертацію на тему: «Технологія стислого зварювання жароміцних сплавів у різномірному сполученні».

Дисертація присвячена вивченню закономірностей формування структури і механічних властивостей зварних з'єднань жароміцних сплавів при способах зварювання тиском та пошуку шляхів інтенсифікації пластичної деформації при контактних об'ємі металу в процесі зварювання.

В роботі досліджено температурні умови формування зварних з'єднань різномірних жароміцних нікелевих сплавів ЕП741НП, ВЖЛ12У та

ЕІ698ВД при зварюванні тертям (ЗТ). Розрахунковим шляхом визначено вплив термічного циклу ЗТ та післязварювальної термічної обробки на розподіл залишкових напружень в зварних з'єднаннях. Визначено мінімальні тиски, які забезпечують осадку заготовок при ЗТ ЖНС у різномірному сполученні. Виявлено ступінчастий характер осадки при ЗТ сплавів ВЖЛ12У та ЕТГ741НП при перевищенні певного критичного значення тиску при терті.

Досліджено формування зварних з'єднань при контактному стиковому зварюванні опором алюмініду титану γ -TiAl та γ -TiAl з титановим сплавом ВТ5 через проміжні наношаруваті фольги.

Визначено інтервали зміни технологічних параметрів процесів ЗТ та КСЗ опором, які забезпечують формування бездефектних з'єднань жароміцних сплавів.



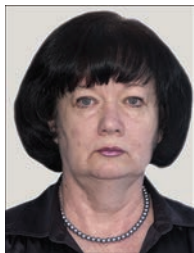
О.М. Берднікова (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистила 22 грудня 2020 р. докторську дисертацію на тему «Структурні критерії міцності та тріщиностійкості зварних з'єднань високоміцних сталей».

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.02.01 — «Матеріалознавство». — Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Київ, 2020. Дисертація присвячена встановленню закономірностей впливу особливостей структурно-фазового складу металу зварних з'єднань високоміцних сталей різного класу міцності на їх механічні характеристики й тріщиностійкість шляхом визначення структурних критеріїв, що забезпечують необхідний комплекс цих властивостей. Досліджено структуру і властивості зварних з'єднань високоміцних сталей з межею плинності від 690 МПа до 1300 МПа в залежності від швидкостей і охолодження та зварювання, легування швів, умов термообробки та способів зварювання (дугове механізоване, лазерне, гібридне лазерно-дугове зварювання): конструкційних низьковуглецевих сталей бейнітно-феритного та бейнітно-мартенситного типу (alform 620M; 17X2M; 14XГН2МДАФБ; 1Ч-А-ХТ-КА-700); високовуглецевих феритно-перлітного типу (колісна сталь марки 2; 65Г); легованих середньовуглецевих сталей мартенситно-бейнітного типу спеціального призначення (броньові сталі типу 30X2H2MФ та Miilux Protection 500).

Встановлено закономірності формування фазового складу, зеренної, субзеренної, дислокаційної структур зварних з'єднань високоміцних сталей та взаємозв'язок структурних параметрів з комплексом властивостей — міцністю, в'язкістю руйнування, рівнем локалізованої деформації та локальних внутрішніх напружень в металі зварних з'єднань. Встановлено, що при дотриманні певних співвідношень структурно-фазових складових характеристики дислокаційної та субзеренної структури є визначальними для забезпечення міцності та тріщиностійкості металу зварних з'єднань високоміцних сталей.

Проведено удосконалення експериментально-аналітичної методики оцінки комплексу фізико-механічних властивостей зварних з'єднань по конкретним структурним параметрам, впроваджено математичну обробку даних та проведено аналітичні оцінки міцності, в'язкості руйнування, локальних внутрішніх напружень. Отримано показники рівня локалізованої деформації в металі зварних з'єднань високоміцних сталей та встановлено, як структурні складові впливають на тріщиностійкість металу.

З метою забезпечення експлуатаційної надійності конструкцій при створенні наукоємних та перспективних технологій зварювання високоміцних сталей на основі матеріалознавчих експериментально-теоретичних досліджень встановлено структурні критерії, що гарантують необхідний комплекс механічних властивостей та тріщиностійкості цих з'єднань.



Н.В. Піскун (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистила 23 грудня 2020 р. докторську дисертацію на тему: «Технологічні процеси індукційної безтигельної зонної плавки і зварювання в твердій фазі та плавленням жароміцного інтерметаліда системи TiAl».

Дисертація присвячена вирішенню важливої науково-прикладної задачі: оптимізації структури і властивостей конструкційного інтерметалідного сплаву Ti-44Al-5Nb-3Cr-1,5Zr (ат. %) системи титан-алюміній методом індукційної безтигельної зонної плавки для подальшого його використання в авіаційній галузі та розробці технологічних процесів його зварювання — дифузійного в твердій фазі та електронно-променевого зварювання з регульованою швидкістю охолодження зварних швів після ЕПЗ, що дають можливість отримувати бездефектне зварне з'єднання і підвищення механічних властивостей.

Задачу вирішено шляхом розробки технології ІБЗП, яка забезпечує вплив процесів структуроутворення в сплаві на його механічні властивості, а також встановлення залежностей між умовами охолодження і структурними трансформаціями при зварюванні та їх взаємозв'язок з напруженим станом зварного з'єднання.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю розробки нових наукових підходів при створенні сучасних конструкційних інтерметалідних сплавів, які є перспективними матеріалами для аерокосмічної техніки, автомобільної промисловості та інших галузей техніки, а також необхідністю створення надійних методів їх з'єднання.

В роботі проведений детальний аналіз літературних джерел, в яких розглядаються питання структури і властивості конструкційних інтерметалідів системи TiAl та методи їх отримання. Приведені вимоги до властивостей інтерметалідів при промисловому використанні. Розглянуто переваги зонної плавки інтерметалідів для оптимізації структури і властивостей. Досліджено вплив легуючих елементів на структуру та властивості інтерметалідів системи TiAl. Проаналізовані роботи, які присвячені зварюванню інтерметалідів.

Проведені дослідження закономірностей формування структури, фазового складу і механічних властивостей інтерметаліду в процесі ІБЗП. Встановлені принципи і цілі мікролегування інтерметаліду. Досліджені процеси структуроутворення при ІБЗП β-стабілізованого сплаву Ti-44Al-5Nb-3Cr-1,5Zr (ат. %) і показана можливість створення орієнтованої ламельно-зернистої фазової мікроструктури зливка за допомогою змін параметрів процесу плавки.

Розроблена математична модель процесу та проведений обчислювальний експеримент, за допомогою якого визначені температурні процеси, що проходять при ІБЗП, і показано, що для гомогенізації структури інтерметаліду по всій довжині зливка і поліпшення його механічних характеристик необхідно забезпечити швидкість охолодження в межах 0,4...0,6 °C/c. Завдяки цим розрахункам, вперше розроблений поєднаний технологічний процес, який передбачає послідовне здійснення за один технологічний прийом індукційної зонної плавки інтерметаліду системи TiAl з термічною обробкою, який сприяє гомогенізації структури по довжині зливка та збільшенню обсягу впорядкованої кубічної β(B2)-фази, що рівномірно розташована по довжині зливка приблизно з 5 до 16 %, що призводить до збільшення міцності і пластичності матеріалу на 20 %.

Методами термомеханічної обробки сплаву системи TiAl (Nb, Cr, Zr) після ІБЗП були одержані листові напівфабрикати для проведення зварювання. Визначені режими термообробки та проведені дослідження структури і властивостей деформованого матеріалу.

Досліджена можливість зварювання інтерметалідного сплаву Ti-44Al-5Nb-3Cr-1,5 Zr у твердій фазі. Проведені експерименти із дифузійного зварювання у вакуумі з використанням різних технологічних прийомів як без застосування проміжних прошарків, так із прошарками у вигляді фольги. В якості прошарків використовували ніобій-титановий сплав і наночастинок фольгу системи Al-Ti товщиною 25 мкм, які дозволяють одержувати з'єднання з високими показниками міцності (1000...1300 МПа) шляхом утворення загальних зерен та дифузійної зони товщиною 25...35 мкм на границі поверхонь.

Розроблена технологія електронно-променевого зварювання інтерметаліду системи TiAl (Nb, Cr, Zr). Проведений комплекс чисельно-експериментальних досліджень кінетики температурних полів і напруженого стану сприяв вибору параметрів післязварювальної термообробки. Встановлено вплив параметрів процесу електронно-променевого зварювання і подальшої обробки на формування структури і механічних властивостей зварних з'єднань інтерметаліда системи титан-алюміній. За результатами проведених досліджень створена технологія електронно-променевого зварювання інтерметаліда з подальшою локальною термообробкою, що дозволяє значно знизити схильність зварного з'єднання до утворення холодних тріщин. Показано, що при зварюванні з регульованою швидкістю охолодження на рівні 0,7...0,9 °C/c відбувається трансформація α-фази в ламельну (γ+α₂)-фазу, при цьому в сплаві зберігається β-фаза, яка покращує пластичність і міцність сплаву та блокує зародження і поширення тріщин в α₂-фазі.

Нові книги



Кусков Ю.М., Рябцев И.А., Кузьменко О.Г., Лентюгов И.П. **Электрошлаковые технологии наплавки и рециклинга металлических и металлодержащих отходов** / Под общей редакцией И.А. Рябцева. Киев: ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, 2020. — 288 с. В книге обобщен опыт ученых ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, организаций стран СНГ и промышленно развитых стран в области разработки технологий, материалов и оборудования для ЭШН и электрошлаковых процессов рециклинга металлических и металлодержащих отходов, т.е. возвращения отходов производства в круговорот «производство–потребление». Рассмотрены проблемы физико-химического взаимодействия электродного и присадочного металлов, шлака и особенности этого взаимодействия в упомянутых электрошлаковых процессах. Описаны технологии и техника основных способов ЭШН и рециклинга, приведены примеры их промышленного применения. Рассмотрены дефекты, которые появляются при ЭШН в зоне сплавления и в наплавленном металле, рассмотрены причины их появления, описаны меры по их предупреждению.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников, занятых в области наплавочного и сварочного производств. Может быть полезна преподавателям, аспирантам и студентам технических университетов.

Рябцев И.А., Демченко Ю.В., Панфилов А.И. **Износостойкий и коррозионностойкий биметалл**. Киев: ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, 2020. — 224 с.

В книге приведена классификация многослойных металлов, описаны основные способы их производства, охарактеризованы структура и свойства материалов, которые применяются в качестве основного и плакирующего слоев. Освещены вопросы теории и практики получения многослойных материалов, приведены методики оценки качества и свойств многослойных материалов, полученных различными способами. Большое внимание уделено особенностям их сварки и применения в различных отраслях промышленности.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников, занятых в области наплавочного и ремонтного производств. Может быть полезна преподавателям, аспирантам и студентам технических университетов.



Макаренко В.Д., Максимов С.Ю., Винников Ю.Л. **Морські бурові платформи**. Т. 1. Київ: ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, 2020. — 420 с.

Приведені відомості про основні причини, чинники і умови корозійно-механічних ушкоджень і руйнувань сталевих трубних конструкцій морських бурових платформ та обґрунтовані основні аспекти локальної мікробіологічної корозії та водневої деградації конструкційних сталей морських платформ тривалого терміну експлуатації при змінних навантаженнях і дії хімічно агресивних середовищ, в тому числі морської води. Систематизовані і узагальнені результати досліджень впливу умов, факторів і технологічних особливостей робочих середовищ на корозійно-механічну тріщиностійкість сталей конструктивних елементів морських бурових платформ, які тривалий час експлуатуються в агресивних зонах нафтових родовищ морських шельфів. Запропоновано науково-системну технологічну методологію подовження експлуатаційного ресурсу морських сталевих конструкцій, яка дозволяє суттєво збільшити безаварійний і безвідмовний термін їх експлуатації. В роботі вперше застосовано нейромережевий метод аналізу і прогнозування залишкового ресурсу сталевих конструкцій морських бурових платформ.

Монографія призначена для спеціалістів нафтогазової промисловості, може бути корисною для аспірантів і студентів машинобудівельних напрямів та нафтогазових спеціальностей ВНЗ.

Макаренко А.Д., Чигарьов В.В., Максимов С.Ю. **Морські бурові платформи**. Т. 2. Київ: ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, 2020. — 424 с.

Приведені відомості про основні причини, чинники і умови корозійно-механічних ушкоджень і руйнувань сталевих трубних конструкцій морських бурових платформ та обґрунтовані основні технологічні операції підводної частини будівництва та ремонту джекетів — трубчастих сталевих конструкцій опор, основ і фундаментів морських бурових платформ. Систематизовані і узагальнені результати досліджень впливу умов, факторів і технологічних особливостей робочих середовищ на корозійно-механічну тріщиностійкість сталей конструктивних елементів морських бурових платформ, які тривалий час експлуатуються в агресивних зонах нафтових родовищ морських шельфів. Запропоновано науково-системну технологічну модель подовження експлуатаційного ресурсу морських сталевих конструкцій, яка дозволяє суттєво збільшити безаварійний і безвідмовний термін їх експлуатації.

Монографія призначена для спеціалістів нафтогазової промисловості, може бути корисною для аспірантів і студентів машинобудівельних напрямів та нафтогазових спеціальностей ВНЗ.



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 електрометалургія», видається з 1985 р., 4 випуски на рік. ISSN 2415-8445. Передплатний індекс 70693.	–	240	480	960
«Технічна діагностика та неруйнівний контроль», видається з 1989 р., 4 випуски на рік. ISSN 0235-3474. Передплатний індекс 74475.	–	240	480	960
«The Paton Welding Journal»**, видається з 2000 р., 12 випусків на рік. ISSN 0957-798X. Передплатний індекс 21971.	520	1560	3120	6240

*Вартість з урахуванням доставки рекомендованою бандероллю.

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

Передплату на журнали можна оформити по каталогах передплатних агенцій «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 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.

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.



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 200-82-77
E-mail: journal@paton.kiev.ua
<https://patonpublishinghouse.com>