

ЗМІСТ

НОВИНИ 3

ЕЛЕКТРОШЛАКОВА ТЕХНОЛОГІЯ

Протоковілов І.В., Порохонько В.Б., Петров Д.А. Вплив зовнішнього поздовжнього магнітного поля на електричні режими ЕШП 5

Кусков Ю.М., Шевченко В.Ю., Коржик В.М. Модернізація печей ЕШП в установки для ЕШН прокатних валків у струмопідвідному кристалізаторі 9

ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВІ ПРОЦЕСИ

Ахонін С.В., Пікулін О.М., Березос В.О., Северин А.Ю., Єрохін О.Г. Виробництво зливків титану з регламентованим вмістом кисню способом електронно-променевої плавки 13

Курапов Ю.А., Осокін В.О., Дідікін Г.Г., Крушинська Л.А., Литвин С.С., Борецький В.В. Отримання наночастинок на основі Fe в матриці NaCl способом EB-PVD на обертовій підкладці 19

ВАКУУМНО-ДУГОВИЙ ПЕРЕПЛАВ

Капустян О.С., Овчинникова І.А. Отримання деформованих напівфабрикатів цирконієвого сплаву із зливків, виплавлених способом дугового переплаву з невитратним електродом у гарнісажній печі 28

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Берднікова О.М., Позняков В.Д., Костін В.А., Алексеєнко Т.О., Жданов С.Л., Половецький Є.В. Структура та характер руйнування металу ЗТВ корозійностійкої сталі 06Г2БДП 35

Григоренко С.Г., Таранова Т.Г., Костін В.А., Соломійчук Т.Г., Білоус В.Ю., Вржижевський Е.Л. Вплив термічної обробки на структуру та характер руйнування зварних з'єднань економнолегованого титанового сплаву 42

Піскуп Н.В. Процеси структуроутворення при спрямованій кристалізації жароміцного інтерметалідного сплаву системи TiAl та їх вплив на підвищення пластичності матеріалу 49

ІНФОРМАЦІЯ

3D-друк космічних ракет 58

Міжнародна конференція «Наноматеріали: застосування та властивості» 59

Дисертація на здобуття наукового ступеня 12

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. 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,

С.Я. Шипицин, ФТМС НАНУ, м. Київ

Засновники

Національна академія наук України,

Інститут електрозварювання

ім. Є.О. Патона НАНУ,

Міжнародна Асоціація «Зварювання» (видавць)

Редакція

Д.М. Дяченко (відповід. секретар),

Л.М. Герасименко, Т.Ю. Снегірьова

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. 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. Ovchynnyukov, Zaporozhye National Technical University, Ukraine,

S.Ya. Shypytsyn, 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 (execut. secretary),

L.M. Gerasymenko, T.Yu. Snegiryeva

Address

E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU,

03150, Ukraine, Kyiv,

11 Kasymyr Malevych 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
NEWS 3

ELECTROSLAG TECHNOLOGY
Protokovilov I.V., Porokhonko V.B., Petrov D.A. Influence of external longitudinal magnetic field on ESR electric modes 5

Kuskov Yu.M., Shevchenko V.Yu., Korzhik V.M. Modernization of ESR furnaces into installations for ESS of mill rolls in a current-carrying mould 9

ELECTRON BEAM PROCESSES
Akhonin S.V., Pikulin O.M., Berezos V.O., Severin A.Yu., Erokhin O.G. Production of titanium ingots with regulated oxygen content by electron beam melting 13

Kurapov Yu.A., Osokin V.O., Didikin G.G., Krushynska L.A., Lytvyn S.Ye., Boretskyi V.V. Receive Fe-based nanoparticles in a NaCl matrix by EB-PVD on a rotating substrate 19

VACUUM-ARC REMELTING
Kapustian O.Ye., Ovchynnykova I.A. Manufacturing deformed semi-finished zirconium alloy products from ingots, melted by the method of nonconsumable-electrode arc remelting in a skull furnace 28

MATERIALS SCIENCE
Berdnikova O.M., Poznyakov V.D., Kostin V.A., Alekseenko T.O., Zhdanov S.L., Polovetskyi E.V. Structure and fracture mode of HAZ metal of corrosion-resistant 06G2BDP steel 35

Grigorenko S.G., Taranova T.G., Kostin V.A., Solomijchuk T.G., Bilous V.Yu., Vzhizhevskiy E.L. Influence of heat treatment on the structure and fracture mode of welded joints of sparsely-alloyed titanium alloy 42

Piskun N.V. The processes of structure formation during directional crystallization of heat-resistant intermetallic alloy of TiAl system and their influence on increase of material plasticity 49

INFORMATION

3D Printing of Space Rockets 58

International Conference «Nanomaterials: Applications & Properties» 59

Dissertation for a scientific degree 12

ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПРЕМІЇ ІМЕНІ БОРИСА ПАТОНА

15 квітня 2021 р. Верховна Рада України ухвалила закон 5327 «Про внесення змін до статті 11 Закону України «Про державні нагороди», яким запроваджується Національна премія імені Бориса Патона.

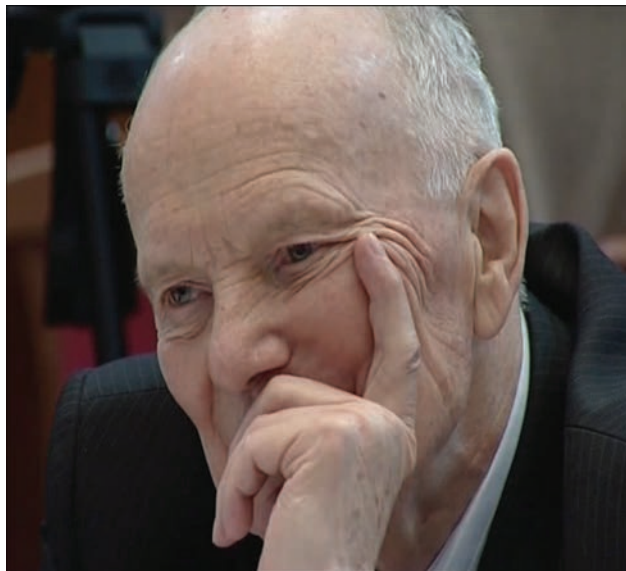
Реалізація акта матиме позитивний вплив на сферу наукової і науково-технічної діяльності в цілому, оскільки він спрямований на увічнення пам'яті видатного українського вченого, організатора науки академіка Бориса Патона, якому були притаманні відданість своєму покликанню та невтомний творчий пошук, що надихатиме на наукові звершення наступні покоління вчених.

Борис Патон — державний та громадський діяч, Президент Національної академії наук України з 1962-го до 2020-го року, директор Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона Національної академії наук України, Герой України, академік. Помер 19 серпня 2020 р. у віці 101 рік.

Розмір премії визначається кожного року Указом Президента України в установленому порядку.

Закон розроблено Міністерством освіти і науки за ініціативи Президента України щодо увічнення пам'яті

Героя України, видатного українського вченого та організатора науки Бориса Патона.



В УЗБЕКИСТАНІ ЗАПУЩЕНО НОВИЙ ЕЛЕКТРОДНИЙ ЗАВОД — «МОНОЛІТ АЗІЯ»



В липні 2020 р. компанія «ПлазмаТек» в рамках проекту по розширенню присутності в країнах Середньої Азії ввела в експлуатацію завод «Моноліт Азія» з виробництва електродів в Узбекистані в м. Ташкент.

Виробничі потужності заводу розраховані на 1,5 тис. т електродів з рутіловим та основним покриттям. Після виходу обладнання на проектні показники загальна потужність Групи компаній з заводами в Україні, Білорусі та Узбекистані збільшиться до 7 тис. т електродів на місяць.

ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ — ОДИН З НАЙБІЛЬШИХ ВИРОБНИКІВ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОДІВ В УКРАЇНІ

Компанія «ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ» — провідний виробник зварювального обладнання та матеріалів на території України і країн СНД, які успішно застосовуються практично у всіх галузях економіки: від житлово-комунального сектора до важкого машино- і суднобудування. В асортименті продукції ПАТОН™ більше 35 позицій зварювального обладнання, а також більше 10 марок електродів для ручного дугового зварювання, які Компанія почала виробляти в 2016 р.

Продукція Компанії поставляється в більш ніж 50 країн по всьому світу і зварювальні електроди займають в структурі таких поставок одну з ключових позицій. Загальний обсяг експортних поставок електродів тільки в 2020-му році склав понад 4000 т.

У найближчих планах ПАТОН ІНТЕРНЕШНЛ — розширення номенклатури електродів і нарощування обсягів випуску за рахунок виходу на нові ринки збу-

ту. Це дозволить Компанії в недалекому майбутньому вийти на лідируючі позиції даного сегмента ринку і закріпити свій статус провідного українського виробника як зварювального обладнання, так і зварювальних матеріалів.



НАБІР СТУДЕНТІВ 2021

Приймальна комісія Інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона при НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» об'являє набір студентів за спеціальностями:

132 МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Освітні програми:

- нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів;
- металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки;
- металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання.

136 МЕТАЛУРГІЯ

Освітні програми:

- комп'ютеризовані процеси лиття;
- спеціальна металургія.

131 ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

Освітні програми:

- лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів;
- технології та інжиніринг у зварюванні;
- технологічні системи інженерії з'єднань і поверхонь.



Інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона розпочав роботу з 1 липня 2020 р.

ПЛАНИ РЕКОНСТРУКЦІЇ МІСТУ ІМ. Є.О. ПАТОНА

В 2020-му році фахівці ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України виконали технічне обстеження несучих зварних металоконструкцій мосту ім. Є.О. Патона.



Під час відкриття мосту

Перший у світі суцільнозварний автомобільний міст довжиною 1543 м і шириною 27 м введено в експлуатацію 1 листопада 1953 р. Міст балочної конструкції

з суцільними головними балками двотаврового перерізу довжиною 58 і 57 м, висотою 3,6 м, 26-пролітний, з опорами на кесонній основі. Пролітні споруди складаються з 264-х однотипних блоків довжиною 29 м, під час монтажу яких було зварено 10668 м швів.

Про необхідність реконструкції мосту заговорили у 1990-ті роки. Але на той час на це не було коштів. У 2008 р. про реконструкцію заговорили знову у зв'язку з підготовкою до Чемпіонату Європи з футболу у 2012 р. Був навіть розроблений проект, за яким планувалося зняти залізобетонне покриття і замінити більш легким металевим. За рахунок зменшення навантаження несучі балки змогли б витримати 8 смуг руху замість 6-ти. Загальну ширину мосту збільшили б до 38 м. Втім через фінансові проблеми реконструкцію відклали на невизначений термін. У 2020 р. міст визнано аварійним, проте на підготування всіх документів потрібно ще 2 роки. На мосту вже закрили 2 крайні смуги через небезпеку.

Результати технічного обстеження передані інституту Укрпроектстальконструкція, який є головним в розробці проекту ремонту мосту.



2. Tomilenko, S.V., Kuskov, Yu.M. (2000) Specifics of penetration of base metal during electroslag surfacing in current-carrying mold. *Svarochn. Proizvodstvo*, **6**, 7–10 [in Russian].
3. Kuskov, Yu.M. (2001) Electroslag technologies for fabrication and repair of forming rolls. *Stal*, **8**, 70–75 [in Russian].
4. (1976) *Electroslag furnaces*. Ed. by B.E. Paton, B.I. Medovar. Kiev, Naukova Dumka [in Russian].
5. Mironov, Yu.M. (2018) *Installations for electroslag metallurgical technology*. Moscow, INFA-M [in Russian].
6. Kuskov, Yu.M., Skorokhodov, V.N., Ryabtsev, I.A., Sarychev, I.S. (2001) *Electroslag surfacing*. Moscow, LLC Nauka i Tekhnologii [in Russian].
7. Ksyondzyk, G.V., Kuskov, Yu.M., Komar, V.I. et al. (1988) Electroslag surfacing of cast iron forming rolls of skelp mill in Krivorozhstal Plant. In: *Theoretical and technological fundamentals of surfacing. Surfacing in metallurgical and mining industry*. Kiev, PWI, 9–11 [in Russian].
8. Kuskov, Yu.M., Kuprin, I.N., Sarychev, I.S. (2006) Thermal processes during electroslag surfacing in current-carrying mold of forming rolls. *Svarochn. Proizvodstvo*, **10**, 29–32 [in Russian].
9. Shabanov, V.B., Sviridov, O.V., Belobrov, Yu.N. et al. (1999) Development of installation for electroslag surfacing with liquid filler metal of hot rolls for continuous broad-strip mills. *Avtomatich. Svarka*, **9**, 51–54 [in Russian].

MODERNIZATION OF ESR FURNACES INTO INSTALLATIONS FOR ESS OF MILL ROLLS IN A CURRENT-CARRYING MOULD

Yu.M. Kuskov, V.Yu. Shevchenko, V.M. Korzhik

E.O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine.

11 Kazymyr Malevyeh Str., 03150, Kyiv, Ukraine. E-mail: office@paton.kiev.ua

The possibility of modernization of electroslag remelting furnaces into installations for electroslag surfacing of mill rolls in a current-carrying mould is shown. Available experience was used to suggest engineering solutions which allow ensuring the stability of the surfacing process and the quality of the surfaced rolls at application of discrete or liquid filler materials. Ref. 9, Fig. 1.

Key words: electroslag surfacing; electroslag remelting furnaces; electroslag surfacing installations; current-carrying mould; discrete and liquid filler materials; mill roll surfacing

Надійшла до редакції 06.05.2021

ДИСЕРТАЦІЯ НА ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ



В.А. Зайцев (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України) захистив 13 травня 2021 р. кандидатську дисертацію на тему: «Електрошлакова технологія отримання біметалевих сталемідних зливків для подових електродів дугових сталеплавильних печей».

Дисертація присвячена дослідженню можливостей електрошлакового переплаву за двоконтурною схемою (ЕШП ДС) для отримання з'єднання різнорідних металів з метою виготовлення сталемідних зливків для виробництва подових електродів — анодів дугових печей постійного струму (ДППС). Містить детальний аналіз проблеми виготовлення сталемідних подових електродів стержньового типу й можливості електрошлакових технологій в забезпеченні якісного біметалевого з'єднання. Запропоновано пілотне обладнання на основі печі ЕШП зі зміною електродів й двома ланцюгами незалежного електричного

живлення витратного та невитратного електродів — струмопідвідного кристалізатора. Побудовано математичну модель ЕШП ДС сталевих і мідних електродів й розраховано цільові технологічні параметри: електричну потужність, швидкість переплаву та часові межі стадій отримання біметалевого зливку сталь–мідь. Проведено експериментальні плавки й отримано сталемідні зливки діаметром 350 мм з контрольованою перехідною зоною від сталі до міді. Досліджено структуру і службові характеристики перехідної зони сталь–мідь включно з питомим електричним опором в діапазоні температур до робочої температури подового електрода 500 °С.

В результаті визначення особливостей процесу формування сталемідних зливків при електрошлаковому перепаві по двоконтурній схемі з заміною електродів в процесі перепаву розроблено технологічні рекомендації до реалізації процесу.

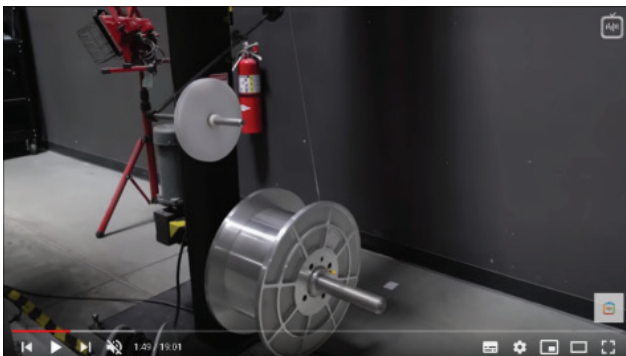
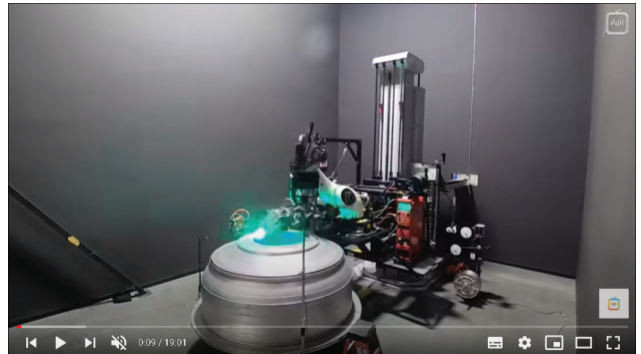
Виготовлено партію подових електродів із сталемідних зливків ЕШП ДС для ДППС ємністю до 12 т, які з успіхом випробувані в промислових умовах.

3D-ДРУК КОСМІЧНИХ РАКЕТ

(чи відбудеться руйнування традиційної космічної промисловості?)

Компанія «Relativity Space» (США) розробила технологію та обладнання для 3D-друку корпусу та паливних баків космічних ракет. Ракета висотою 30 м друкується за 60 днів. Використовується гібридна зварювальна технологія «дуга + лазер», швидкість

друку 25,4 см/с, матеріал для друку – алюміній. Всі розміри при друці витримуються з точністю за волосину людини (до 0,1 мм). Шорсткість збільшує масу на 5...10 %, але вона не впливає на аеродинамічні властивості корпусу ракети.



<https://m.youtube.com/watch?v=6d-Rhi5kRyw&feature=youtu.be>

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «НАНОМАТЕРІАЛИ: ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ»

З 5 по 11 вересня 2021 р. у місті Одеса у Gagarinn Hotel пройшла 11-а Міжнародна конференція «Наноматеріали: застосування та властивості» (Nanomaterials: Applications & Properties) (NAP-2021) під керівництвом всесвітньо відомих фахівців в галузі наноматеріалознавства Олександра Погребняка (Україна) та Валентина Новосада (США).

Конференція NAP-2021 була присвячена актуальнішим аспектам сучасного матеріалознавства нанорозмірних матеріалів. Хоча наука о наноматеріалах швидко розвивається та значною мірою перетворює майже всі аспекти нашого повсякденного життя, все ще залишається багато напрямків дослідження та використання наноматеріалів. Від електроніки та суперкомп'ютерів малої потужності до сучасних ліків та персоналізованої медицини, від нових галузей промислового застосування та відновлюваної енергетики до передових технологій транспортування та отримання чистого повітря.

Організаторами конференції були всесвітньо відомі міжнародні наукові організації: IEEE — найбільша у світі науково-технічна професійна організація, діяльність якої присвячена просуванню новітніх технологій, факультет електроніки та інформаційних технологій Сумського державного університету. Інформаційну, технічну та фінансову підтримку конференції було надано Angstrom Engineering Inc. (Канада), Anton Paar GmbH (Німеччина), ATLANT 3D Nanosystems (Данія), ZEISS (Німеччина), BioUkraine (Україна) та ін. У роботі конференції прийняли участь фахівці з 37 країн світу. Було заслухано 120 доповідей по 14 секціям (тенденції та досягнення у фізиці та хімії наноматеріалів; магнітні матеріали та явища; спінові хвилі і магнітоніка; нанобіота, наномедицина; синтез наноматеріалів та нанокompatитів; тонкі плівки та покриття; наномагнетика; надпровідність і магнетизм; нанорозмірне зображення; транспортні властивості; нано- та мікроевиробництво; наноматеріали для застосування в енергетиці; магнітні наночастинки; каталіз та наноматеріали; міждисциплінарні та інші теми), представлено біля 100 постерних докладів та 80 докладів у режимі онлайн (zoom). Робоча мова конференції англійська.

Пленарні доклади були проведені всесвітньо відомими фахівцями у галузі матеріалознавства наноматеріалів: професором Yury Gogotsi, Drexel University (USA) «ColorsofMXenes — Optical Properties and Optoelectronic Applications of 2D Carbidesand Nitrides»; професором Shaowei Chen, University of California, Santa Cruz (USA) «Metal/



Carbon Nanocomposite Catalysts for Electrochemical Energy Technologies»; Laura H., Greene National High Magnetic Field Laboratory — Tallahassee (USA) «The Dark Energy of Quantum Materials»; Bingqing Wei University of Delaware (USA) «Super-semiconductor: An Intriguing Conducting Material».

Запрошені спікери представляли майже всі світові центри дослідження наноматеріалів: Bachelary, Mikhael Institut Europé end es Membranes (France) «Bionanomaterials: Design, Propertiesand Applications», Garcia-Martin, Jose-Miguel Instituto deMicro y Nanotecnología — CSIC (Spain) «Magnetic Force Microscopy of Advanced Materials and Nanostructures», Ichianagi, Yuko Yokohama National University (Japan) «Magnetic Relaxationof PEG Modified Ni-ferrite Nanoparticles», Mantovani, Diego Laval University (Canada) «Nanomaterials and Nanocoatings for the Next Generation of Health and Regenerative Medicine» та багато інших дослідників.

Українські спікери Максим Погорелов «Possible Autocatalytic Reduction of Resazurin by MXenes with Cultured Cells» (СумДУ, Суми), Володимир Голуб «Magnetic Anisotropy of Nanotwinned Martensite in Magnetic Shape Memory Alloys» (Інститут магнетизму НАНУ, Київ), Володимир Іващенко «Structure and Properties of Interfacesin the Nanocomposites and Multilayers Based on Transition Metal Compounds» (ІПМ, Київ), Максим Стріха «Fundamental Constraints for the Length of the MOSFET Conduction Channel Based on the Realistic form of the Potential Barrier» (Національний університет ім. Т.Г. Шевченка, Київ) та інші представили основні тенденції у отриманні, дослідженні, використанні та впровадженні наноматеріалів у сучасних технологіях.

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України був представлений на конференції доповідями:



Олена Берднікова, Валерій Костін «Structure features of surface layers in structural steel after laser-plasma alloying with 48(WC–W₂C) + 48Cr + 4Al powder»; Аліна Ващук, Максим Юрженко «Chemical Welding of Novel Epoxy Nanocomposites»; Роман Колісник, Максим Юрженко «Coatings for Improving Adhesion between Metal Mesh Heating Element and Polymer in Electrofusion Welding of Thermoplastics»; Ольга Мосійчок, Максим Юрженко «PLA Composites Filled with Ag Nanoparticles for 3D Printing of Products with Functional Properties»; Максим Ковальчук, Максим Юрженко, Ольга Мосійчок «Innovative Way of Joining of Dissimilar Materials».

У рамках конференції NAP-2021 було проведено ряд соціальних заходів: «Meet the Experts», «IEEE Young Professionals & Students»; «IEEE Women in Science & Engineering» та ряд інших.

У заключній промові Олександр Погребняк подякував учасникам конференції, що вони в сучасних умовах знайшли час і можливість взяти участь у конференції NAP-2021, та висловив думку, що конференція стала чудовою міжнародною платформою для привабливого та неформального обміну думками, новими ідеями та технологічними рішеннями, надала можливості для зміцнення існуючої співпраці та стимулювання нових партнерських відносин, тим самим прискорюючи застосування нанотехнологій для вирішення найгостріших наукових та суспільних потреб людства.

Матеріали конференції NAP-2021 будуть опубліковані на сайті IEEE XploreDigitalLibrary <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>.

*Валерій Костін,
Олена Берднікова*

Передплата 2022

Журнали	Вартість передплати на друковані версії журналів*, грн.			
	місяць	квартал	півроку	рік
«Автоматичне зварювання», видається з 1948 р., 12 випусків на рік. ISSN 0005-111X. Передплатний індекс 70031.	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.

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

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

Передплата на електронну версію журналів.

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

Передплата через сайт видавництва:

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

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

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

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

На сайті видавництва у 2022 р. доступні для вільного копіювання випуски журналів з 2007 по 2020 рр.