

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
Б.Е. Патон

Ученые ИЭС им. Е.О. Патона
д.т.н. С.И. Кучук-Яценко (зам. гл. ред.),
д.т.н. В.Н. Липодаев (зам. гл. ред.),
д.т.н. Ю.С. Борисов,
д.т.н. Г.М. Григоренко,
к.ф.-м.н. А.Т. Зельниченко,
д.т.н. В.В. Кныш,
д.т.н. И.В. Кривцун, д.т.н. Ю.Н. Ланкин,
д.т.н. Л.М. Лобанов,
д.т.н. В.Д. Позняков,
д.т.н. И.А. Рябцев, д.т.н. К.А. Ющенко
Т.В. Юштина (отв. секр.)

Ученые университетов Украины
д.т.н. В.В. Дмитрик, НТУ «ХПИ», Харьков,
д.т.н. В.В. Квасницкий,
НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского», Киев,
к.т.н. Е.П. Четверто,
НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского», Киев,
д.т.н. М.М. Студент, Физ.-механ. ин-т
им. Г.В. Карпенко НАНУ, Львов

Зарубежные ученые
д.т.н. Н.П. Алешин
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, РФ
д.т.н. Гуань Цяо
Ин-т авиационных технологий, Пекин, Китай
д.х.н. М. Зиниград
Ун-т Ариэля, Израиль
д.т.н. В.И. Лысак
Волгоградский гос. техн. ун-т, РФ
д-р инж. У. Райсген
Ин-т сварки и соединений, Аахен, Германия
д.т.н. Я. Пилярчик
Ин-т сварки, Гливице, Польша
д.т.н. Г.А. Туричин
С.-Петербургский гос. политехн. ун-т, РФ

Адрес редакции
ИЭС им. Е.О. Патона НАНУ
03150, Украина, Киев-150,
ул. Казимира Малевича, 11
Тел.: (38044) 200 6302, 200 8277
Факс: (38044) 200 8277
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

Учредители
Национальная академия наук Украины,
ИЭС им. Е.О. Патона НАНУ,
МА «Сварка» (издатель)

Свидетельство о государственной
регистрации КВ 4788 от 09.01.2001
ISSN 0005-111X
DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/as>

Рекомендовано к печати
редакционной коллегией журнала

Журнал входит в перечень утвержденных
Министерством образования и науки
Украины изданий для публикации трудов
соискателей ученых степеней

За содержание рекламных материалов
редакция журнала ответственности не несет

Цена договорная
Подписной индекс 70031

Издается ежемесячно

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- Цыбулькин Г.А. Исследование импульсно-дуговых процессов при периодическом изменении вольт-амперных характеристик источника питания дуги 3
- Красновский К., Хохлова Ю.А., Хохлов М.А. Влияние формы инструмента для сварки трением с перемешиванием на физико-механические свойства сварных соединений алюминиевого сплава EN AW 6082-T6 9
- Костин В.А., Григоренко Г.М. Моделирование температурных полей, напряжений и деформаций в цилиндрических оболочках, полученных методом аддитивной технологии 16
- Илюшенко В.М., Бондаренко А.Н., Лукьянченко Е.П., Майданчук Т.Б. Эффективность применения присадочной металлопорошковой проволоки при TIG сварке меди 24
- Максимова С.В., Зволинский И.В. Плазменно-дуговая пайка стали 08кп с применением припоев системы Cu–Mn–Ni–Si 28
- Левченко О.Г., Лукьяненко А.О., Демецкая О.В. Влияние состава связующего покрытия электродов на токсичность сварочных аэрозолей 33

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

- Ющенко К.А., Яровицын А.В., Червяков Н.О., Звягинцева А.В., Волосатов И.Р., Хрущов Г.Д. Оценка кратковременных механических свойств соединения трудносваряемых никелевых жаропрочных сплавов типа ЖС6 38
- Позняков В.Д., Гайворонский А.А., Клапатюк А.В., Шишкевич А.С., Ящук В.А. Порошковая проволока для восстановления наплавкой изношенных поверхностей железнодорожных колес 46
- Марченко А.Е. Факторы риска и критерии пожаро- и взрывоопасности при измельчении ферросплавов 53

ХРОНИКА

- Всеукраинский конкурс студенческих научных работ по направлению «Сварка» 60
- Научно-техническое сотрудничество: ИЭС–Турбоатом 61
- Семинар «Автоматизация и механизация сварки» 62
- Международная конференция «Инновационные технологии и инжиниринг в сварке и родственных процессах – PolyWeld 2019» 64
- Конференция «Материалы для сварки, наплавки, нанесения покрытий и 3D-технологий 65
- В.В. Головки — 75 66
- Л.А. Волгину — 80 67

Автоматичне Зварювання

Avtomaticheskaya Svarka (Automatic Welding)

Видається 12 разів на рік з 1948 р.

Published 12 times per year since 1948

Головний редактор **Б.Є. Патон**

Editor-in-Chief **B.E. Paton**

ЗМІСТ

CONTENTS

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

SCIENTIFIC AND TECHNICAL

<i>Цибулькін Г.О.</i> Дослідження імпульсно-дугових процесів при періодичній зміні вольт-амперних характеристик джерела живлення дуги	3
<i>Красновський К., Хохлова Ю.А., Хохлов М.А.</i> Вплив форми інструменту для зварювання тертям з перемішуванням на фізико-механічні властивості зварних з'єднань алюмінієвого сплаву EN AW 6082-T6	9
<i>Костін В.А., Григоренко Г.М.</i> Моделювання температурних полів, напруг та деформацій у циліндричних оболонках, отриманих методом адитивної технології	16
<i>Ілюшенко В.М., Бондаренко А.М., Лук'яненко Є.П., Майданчук Т.Б.</i> Ефективність застосування присадних металопорошкових дротів при TIG зварюванні міді	24
<i>Максимова С.В., Зволінський І.В.</i> Плазмово-дугове паяння сталі 08кп із застосуванням припоїв системи Cu-Mn-Ni-Si	28
<i>Левченко О.Г., Лук'яненко А.О., Демецька О.В.</i> Вплив складу зв'язуючого покриття електродів на токсичність зварювальних аерозолів	33

<i>Tsybulkin G.A.</i> Study of pulsed arc processes, generated by periodic switching of volt-ampere characteristics of the arc power source	3
<i>Krasnovski K., Khokholova Yu.A., Khokholov M.A.</i> Influence of the shape of the tool for friction stir welding on physico-mechanical properties of the zones of welds of aluminium alloy EN AW 6082-T6	9
<i>Kostin V. A., Grigorenko G. M.</i> Modelling of temperature fields, stresses and deformations in cylinder casings produced by additive manufacturing method	16
<i>Ilyushenko V.M., Bondarenko A.N., Lukyanchenko E.P., Maydanchuk T.B.</i> Efficiency of application of filler metal-cored wire in TIG welding of copper	24
<i>Maksymova S.V., Zvolinskyy I.V.</i> Braze alloys of Cu-Mn-Ni-Si system and plasma-arc brazing of 8KP (boiling) steel	28
<i>Levchenko O.G., Lukianenko A.O., Demetskaya O.V.</i> Influence of the composition of electrode coating binder on toxicity of welding fumes	33

ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

INDUSTRIAL

<i>Ющенко К.А., Яровіцин О.В., Черв'яков М.О., Звягінцева А.В., Волосатов І.Р., Хрущов Г.Д.</i> Оцінка короточасних механічних властивостей з'єднання важкозварювальних нікелевих жароміцних сплавів типу ЖС6	38
<i>Позняков В.Д., Гайворонський О.А., Клапачук А.В., Шишкевіч О.С., Ящук В.А.</i> Порошковий дріт для відновлення наплавленням зношених поверхонь залізничних коліс	46
<i>Марченко А.Ю.</i> Фактори ризику і критерії пожежотехнічної безпеки при подрібненні феросплавів	53

<i>Yushchenko K.A., Yarovitsyn A.V., Chervyakov N.O., Zvyagintseva A.V., Volosatov I.R., Khrushchov G.D.</i> Peculiarities of evaluation of short-term mechanical properties of a joint of difficult-to-weld nickel high-temperature alloys of ZhS6 type	38
<i>Poznyakov V.D., Gaivoronskiy A.A., Klapyuk A.V., Shishkevich A.S., Yashchuk V.A.</i> Flux-cored wire for restoration surfacing of worn surfaces of railway wheels	46
<i>Marchenko A.E.</i> Risk factors, and criteria of fire and explosion safety at ferroalloy grinding	53

ХРОНІКА

NEWS

Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт за напрямом «Зварювання»	60
Науково-технічне співробітництво: ІЕЗ-Турбоатом	61
Семінар «Автоматизація та механізація зварювання»	62
Міжнародна конференція «Інноваційні технології та інжиніринг в зварюванні та споріднених процесах – PolyWeld 2019»	64
Конференція «Матеріали для зварювання, наплавлення, нанесення покриттів та 3D-технологій»	65
V.V. Головка — 75	66
L.O. Волгіну — 80	67

All-Ukrainian Competition of Student Scientific Works in «Welding» Area	60
Scientific-Technical Cooperation: PWI-Turboatom	61
Seminar on «Welding Automation and Mechanization»	62
International Conference «Innovation Technologies and Engineering in Welding and Related Processes – PolyWeld 2019»	64
Conference «Consumables for Welding, Surfacing, Coating and 3D Technologies»	65
V.V. Golovko is 75	66
L.A. Volgin is 80	67

Журнал «Автоматичне зварювання» видається англійською мовою під назвою «The Paton Welding Journal»

«Avtomaticheskaya Svarka» (Automatic Welding) journal is republished in English under the title «The Paton Welding Journal»

Адреса редакції

03150, Україна, м. Київ-150, вул.Казимира Малевича, 11
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України
Тел./факс: (38044) 200-82-77, 200-63-02
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

Address

The E. O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine,
11 Kazimir Malevich Str., 03150, Kyiv, Ukraine
Tel./Fax: (38044) 200-82-77, 200-63-02
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ КОНКУРС СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ ЗА НАПРЯМОМ «ЗВАРЮВАННЯ»

10 квітня 2019 р. в Запорізькому національному технічному університеті (ЗНТУ) відбувся всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт за напрямом «зварювання». Традиційно конкурс складався з двох етапів. Перший, заочний, етап проводився з початку грудня минулого року по березень цього року. На протязі першого етапу виконували рецензування робіт, визначали їх рівень. Кращі наукові студентські роботи рекомендували для доповідей на конкурсі.

Заздалегідь можливим учасникам були направлені запрошення, в яких було наведено умови участі в конкурсі. Для роботи в складі журі запрошувались провідні вчені зварювального профілю. Бажання брати участь у конкурсі виявили всі кафедри України, які готують спеціалістів зварювального напрямку, а також споріднених зварюванню напрямів. Всього з 21 навчального закладу було представлено 78 студентських наукових робіт. Всі роботи були ретельно розглянуті членами конкурсної комісії, а роботи студентів ЗНТУ підлягали зовнішній рецензії. Потім, згідно рецензії, конкурсна комісія оцінила рівень кожної роботи і, таким чином, визначила її рейтинг. Всього для участі у другому етапі конкурсу, що був представлений як очна конференція, було запрошено студентів-авторів 24 наукових робіт. Безпосередньо 22 автори брали участь у захисті своїх робіт.

Відкрив конференцію проректор з науково-педагогічної роботи і виховання студентів ЗНТУ

професор Сергій Тимофійович Ярембаш. З вітальним словом до учасників конференції звернувся завідувач кафедри обладнання та технології зварювального виробництва професор Олександр Володимирович Овчинников.

За організацією робота конференції проводилася у двох секціях. Секцією «Технологія та устаткування зварювання» керував професор О.Г. Биковський, а секцією «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» професор С.М. Попова.

Всього на секції «Технологія та устаткування зварювання» було зроблено 7 доповідей, а на секції «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» — 15.

Кожному студенту, що робив доповідь, учасники конференції давали запитання, за матеріалами окремих доповідей виникали жваві дискусії. Рівень кожної доповіді оцінювався членами журі конференції, до складу якого входили провідні вчені як ЗНТУ, так і інших кафедр зварювального напрямку.

Згідно виявленого наукового рівня були визначені переможці конкурсу. Диплом I ступеня отримали: *О.О. Гайворонський* (керівник — ст. викл. Д.М. Голуб, Донбаська державна машинобудівна академія); *Ю.С. Патук* (керівник — доцент С.М. Ющенко, Чернігівський національний технологічний університет); *А.С. Борніков* (керівник — доцент О.А. Сливінський, Національний технічний



Учасники конкурсу

університет України «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського); *Р.Ю. Фетісов* (керівник — доцент С.П. Бережний, Запорізький національний технічний університет).

Диплом II ступеня отримали: *М.М. Биченко* (керівник — доцент О.П. Гапонова, Сумський державний університет); *С.М. Вінніков* (керівник — зав. кафедрою, професор Д.Б. Глушкова, Харківський національний автомобільно-дорожній університет); *П.А. Сітніков* (керівник — доцент О.В. Крахмальов, НТУ «Харківський політехнічний інститут»); *Б.В. Занько* (керівник — зав. кафедрою, професор О.С. Калахан, Львівський національний аграрний університет); *Е.О. Синдецький* (керівник — доцент О.Г. Білик, «Приазовський державний технічний університет»); *Ю.Р. Михеев* (керівник — професор С.О. Лузан, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка).

Диплом III ступеня отримали: *С.О. Кузьма* (керівник — доцент М.І. Андрущенко, Запорізький національний технічний університет); *О.С. Хоменко* (керівник — зав. кафедрою, професор В.І. Савуляк, Вінницький національний технічний університет); *Р.А. Нуруллін* (керівник — ст. викл. В.М. Ласкін, Національна металургійна академія України); *Г.С. Задорожній* (керівник — професор В.В. Перемітько, Дніпровський державний технічний університет); *С.В. Буріков* (керівник — доцент В.П. Іванов, ДВНЗ «Приазовський

державний технічний університет»); *Є.А. Захаров* (керівник — доцент Ю.С. Попіль, НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»); *А.В. Шевченко* (керівник — доцент М.В. Матвієнко, Херсонська філія «Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова»); *А.В. Малярян* (керівник — доцент Д.Д. Марченко, Миколаївський національний аграрний університет); *Д.В. Кравченко* (керівник — професор С.В. Драган, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова); *І.С. Мищенко* (керівник — професор В.Д. Макаренко, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка); *Д.І. Ленартович* (керівник — професор М.М. Студент, НУ «Львівська політехніка»); *Ю.Г. Шамрук* (керівник — професор Ч.В. Пулька, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя).

Учасники конференції відвідали Музей техніки Богуслаєва і Музей історії технічного прогресу ЗНТУ.

В цілому рівень організації проведення Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за напрямом «Зварювання» у ЗНТУ за оцінкою її учасників, був високим. Проведення конференції є корисним відносно поглиблення знань студентами і становленню їх як майбутніх висококваліфікованих спеціалістів зварювального профілю.

В.В. Дмитрик

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ИЭС — ТУРБОАТОМ

15 апреля 2019 г. в Институте электросварки им. Е.О. Патона состоялась встреча директора ИЭС, академика Б.Е. Патона с Генеральным директором АО «Турбоатом» В.Г. Суботиним. Во встрече приняли участие: заместители директора академика С.И. Кучук-Яценко, Л.М. Лобанов, И.В. Кривцун, заведующий отделом А.К. Царюк (ИЭС им. Е.О. Патона) и генеральный конструктор Е.В. Левченко (АО «Турбоатом»).

На встрече было отмечено, что сегодня АО «Турбоатом» совместно с научными академическими институтами создает наукоемкую продукцию, которой может гордиться Украина. Квалифицированный персонал и современное, модернизированное технологическое оборудование позволяет предприятию создавать новые образцы энергомашиностроительной продукции, турбин-



После подписания соглашения. Слева направо: академик Б.Е. Патон, Генеральный директор АО «Турбоатом» В.Г. Суботин и генеральный конструктор Е.В. Левченко

ное оборудование для АЭС, ТЭС, ГЭС, ГАЭС, которое не уступает лучшим мировым образцам, а зачастую и превосходит их по техническим характеристикам. Среди них известные в мире турбины—«миллионники» для АЭС с реакторами ВВЭР-1000 единичной мощностью 1 млн кВт, сварные роторы массой по 200 т для тихоходных турбин большой мощности, крупные роторы с применением композитных материалов, конденсаторы блочно-модульного исполнения с трубными системами из коррозионностойких материалов.

Активизированы совместные усилия ученых и производителей по созданию оборудования по программе импортозамещения. Весомые достижения достигнуты в области гидротурбостроения для ГЭС и ГАЭС.

В модернизацию станочного парка заводского оборудования вложено за последние 10 лет 70 млн дол. США. Модернизировано и переоснащено литейное, сварочное и механообрабатывающее производство.

Отмеченные успехи достигнуты благодаря активному сотрудничеству АО «Турбоатом» с институтами НАН Украины.

В рамках встречи было подписано Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между АО «Турбоатом» и Институтом электросварки им. Е.О. Патона НАНУ, ведущей научной организацией в области сварки, конкретизирующее совместные планы на ближайший период и перспективу.

Редакция журнала

СЕМИНАР «АВТОМАТИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СВАРКИ»

16 мая 2019 г. в Технологическом центре ООО «Фрониус-Украина» (с. Княжичи, Броварского района) состоялся семинар на тему «Автоматизация и механизация сварки». Цель семинара: ознакомить специалистов сварочного производства с новейшими технологиями автоматической сварки компании Fronius (Австрия).

В работе семинара приняли участие свыше 20 специалистов предприятий различного профиля. Программа семинара включала ряд презентаций на темы:

- Системы для автоматизации сварки и наплавки;
- Оборудование для орбитальной сварки;
- Компоненты малой механизации процессов сварки;
- Новая продукция Fronius Automation.

Менеджер по автоматизации В. Полищук в своей презентации рассказал о классификации систем для сварки и наплавки с использованием процессов MAG, MIG, TIG и плазменной сварки. Компания Fronius на сегодняшний день оснащает выпускаемые системы шланг-пакетами только собственного производства. Системы для автоматизации подразделяются на системы для сварки продольных швов (FLW), кольцевых швов (FCW), мультисварочные универсальные системы (FMW) и системы для наплавки (FOW).

Системы для орбитальной сварки Fronius производит двух типов: закрытого и открытого. Системы комплектуются головками и блоками управления от Fronius. Головки рассчитаны для сварки труб с большим диапазоном по диаметру. Открытый тип используется для сварки труб из черных сталей, закрытый — труб из нержавеющей

сталей, алюминиевых и титановых сплавов. Последние выполнены водоохлаждаемыми. Используются для процессов сварки MIG, MAG, TIG, TIG с присадкой. Системы снабжены устройствами для локальной защиты корня шва (цилиндры поддува), анализаторами контроля атмосферы



Участники семинара



Презентация доклада



Практическая демонстрация технологий сварки от Fronius

в зоне сварки. Важно обеспечить качественную заточку вольфрамового электрода. Для этой цели используется специализированное оборудование (машинки) с твердосплавным инструментом.

В настоящее время Fronius получил задание и разрабатывает систему автоматизации орбитальной сварки соединений труба–доска и труба–коллектор для энергетической отрасли (с использованием MAG сварки в нижнем и горизонтальном положениях).

В следующей презентации слушателей ознакомили с комплектами малой механизации процессов сварки. Они включали: тележки для механизации сварки продольных швов (FlexTrack, ArcRover, FDV, FTV); поворотные столы FTT/FRT для механизированной сварки кольцевых швов; сварочные головки для позиционирования горелки, опции AVC/OSC; штативы FSB и механизированные колонны FSB для позиционирования сварочной головки; вращатели FPW/FRU для механизации ручной MIG/MAG/TIG сварки кольцевых швов, системы видеонаблюдения.

Далее участники семинара были ознакомлены с новой продукцией Fronius Automation. Наибольший интерес вызвала информация о процессе Arc-TIG и оборудовании для ее реализации. По сути это процесс TIG сварки с использованием сжатой дуги. При этом используется охлаждаемая (от специального холодильника) горелка, специальная заточка вольфрамового электрода и стандартный источник питания. В результате достигается возможность стыковой сварки сталей без разделки кромок толщиной 10 мм за один проход.

Fronius в поисках эффективных решений по автоматизации обратил внимание на необходимость автоматизации аддитивной технологии (WAAM), к которой сейчас проявляется повышенный интерес. Работа идет в направлении создания системы, включающей: «проволоку + дугу + аддитивный процесс + источник питания + манипулятор (робот) + сварочную головку + программное обеспечение».

Fronius в настоящее время взаимодействует со многими производителями сварочных роботов (ABB, КУКА, ФАНУК, КАВАСАКИ и др.). Компания идет по пути создания роботизированных стандартных ячеек. Реализация проектов по автоматизации с применением роботов — новое направление в проектах Fronius.

В заключение участникам семинара были практически продемонстрированы следующие процессы:

- механизированная TIG сварка кольцевого шва на трубе диаметром 150×8 мм из хромоникелевой стали;
- орбитальная TIG сварка соединения труба–коллено диаметром 38×1,5 мм из хромоникелевой стали;
- механизированная MIG/MAG сварка стыкового шва хромоникелевой стали толщиной 3 мм;
- механизированная MIG/MAG сварка таврового соединения PMC Syncropuls на хромоникелевой стали толщиной 8 мм.

Участники выразили признательность организаторам семинара за теплый прием, содержательные сообщения и практические демонстрации.

В.Н. Липодаев

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖИНІРИНГ У ЗВАРЮВАННІ І СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСАХ – POLYWELD 2019»

У період 23–24 травня 2019 р. у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» вдруге проходила Міжнародна конференція «Інноваційні технології та інжиніринг у зварюванні і споріднених процесах – PolyWeld 2019». Організатором заходу стала кафедра зварювального виробництва зварювального факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського. На конференції заслухані та обговорені 44 доповіді провідних вчених-фахівців з напрямку зварювання. Зокрема були представлені доповіді від ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Дослідницької мережі Лукасевич – Інститут зварювання, (м. Глівіце, Польща), Білоруського державного університету, Фізико-технічного інституту НАН Республіки Білорусь, Інституту тепло- та масообміну ім. О.В. Ликова НАН Республіки Білорусь, Китайсько-українського інституту зварювання

ім. Є.О. Патона, Школи матеріалознавства та інженерії Шеньянського технологічного університету, Католицького університету Льовена (Бельгія), Інституту проблем матеріалознавства НАН України ім. І.М. Францевича, ЦНДІ ОБТ ЗСУ, НУОУ ім. Івана Черняховського, Національного університету ім. Тараса Шевченка, Національного університету кораблебудування ім. адмірала Макарова, Національного університету «Запорізька політехніка», ДП НВКГ «Зоря»-«Машпроект», ТОВ «Триада-зварювання», ТОВ «Плазер» та КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Цьогорічна конференція присвячена 125-річчю з дня народження видатного вченого – фахівця зі зварювання, академіка Хренова Костянтина Костянтиновича. Сучасні тенденції у зварюванні та різносторонні наукові інтереси К.К. Хренова визначили спрямованість



Відкриває конференцію академік НАНУ І.В. Кривцун



Під час виступу С. Турика



Учасники Міжнародної конференції

доповідей конференції. Були обговорені актуальні проблеми зварювання та суміжних технологій, у тому числі гібридних лазерно-дугових процесів зварювання, дисперсійного модифікування металу зварних швів, напружено-деформованого стану зварних та паяних з'єднань, технологій плазмової обробки металів, застосування наноматеріалів у зварюванні та нанесенні покриттів, особливостей руйнування об'єктів при високошвидкісному динамічному навантаженні, електронно-променевого зварювання, створення нових зварювальних матеріалів, застосу-

вання математичного моделювання для аналізу фізико-хімічних і деформаційних процесів при зварюванні та споріднених технологіях, сучасних методів контролю якості виробів, санітарно-гігієнічної безпеки персоналу, адитивних технологій зварювання, технологій нанесення покриттів, тенденцій розвитку стандартизації в зварюванні та ін.

В ході обговорень учасники конференції визначили напрями подальшого розвитку досліджень за темами доповідей.

В.В. Квасницький

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ, НАПЛАВКИ, НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ И 3D-ТЕХНОЛОГИЙ»

4–5 июня 2019 г. в Киеве в Институте электросварки им. Е.О. Патона прошла Международная научно-техническая конференция «Материалы для сварки, наплавки, нанесения защитных покрытий и 3D-технологий», организованная ИЭС им. Е.О. Патона, международными ассоциациями «Сварка», «Электрод» и Обществом сварщиков Украины. К началу работы конференции были изданы труды в виде специального выпуска журнала «Автоматическая сварка», №6, 2019 г.

В конференции приняли участие ученые, преподаватели и инженерно-технические специалисты НИИ, вузов, промышленных и коммерческих предприятий, представители ассоциаций из ряда городов Украины, а также зарубежные участники из Польши, Германии, Франции. Всего свыше 60 человек.

В перечень организаций и компаний, чьи специалисты приняли участие в конференции, вошли: ИЭС им. Е.О. Патона, ОЗСО ИЭС им. Е.О. Патона, ООО «ТМ Велтек», ООО «Сумы-Электрод», ООО «ВИТАПОЛИС», НТУУ «Киевский политехнический институт», Днепропетровский национальный университет, Институт черной металлургии НАН Украины, ГП «Ивченко-Прогресс», ООО «ПЛАН-Т», ООО «Аддитивные лазерные технологии Украины», ООО «Технологии высоких энергий», ООО «Зирост-Днепр», Днепровский ГТУ, ООО «ВАНТ», Институт сварки в Гливицах (Польша), компании «Dr. Rosert RCT» (Германия), «Welding Alloys Group» (Франция) и другие.

На открытии конференции с приветствием выступил заместитель директора ИЭС им. Е.О. Патона по науке академик И.В. Кривцун. Он передал слова приветствия участникам конференции

от имени академика Б.Е. Патона, кратко охарактеризовал основные тенденции на мировом рынке сварочных материалов и пожелал успешной и плодотворной работы конференции. Особо подчеркнута важность встреч и обсуждений специалистов в области сварочных материалов, помогающих повышать эффективность сварочного производства.

На конференции в пленарном режиме было заслушано 16 докладов по ряду актуальных для сварочного производства тем. Не останавливаясь подробно на каждом из них (как отмечалось, доклады вошли в выпуск журнала «Автоматическая сварка», №6, 2019 г.), отметим лишь те, которые вызвали наибольший интерес и по которым состоялась оживленная дискуссия. Так, в докладе А.А. Мазура (ИЭС им. Е.О. Патона) «Состояние и перспективы мирового рынка сварочных материалов» отмечено, что сварка в обозримой перспективе является базовой технологией во многих отраслях промышленности и строительства. Для промышленно развитых стран характерна достаточно устойчивая динамика развития



Дискуссия во время доклада А.А. Мазура



Во время посещения ОЗСО ИЭС им. Е.О. Патона

сварочного производства и сварочного рынка, которая определяется стабильным ростом потребления конструкционных материалов и расширением их сортамента, а также появлением на сварочном рынке новых прогрессивных материалов, технологий и оборудования для сварки и связанных с ней процессов.

Р. Росерт (Германия) в докладе «Сварка и наплавка под флюсом высоколегированных сталей порошковыми проволоками» подробно остановился на нескольких примерах реализованных проектов по изготовлению уникального сварочного оборудования. Отмеченные технологии сварки и наплавки сегодня эффективно используются для сварки всех классов высоколегированных сталей и сплавов, для наплавки сплавов на кобальтовой основе.

Е. Нагай (Польша) в докладе «Вопросы сертификации сварочных материалов в Польше и

странах Европейского Союза» остановился на алгоритме действий любой компании, ставившей своей целью войти на европейский рынок. Он подробно осветил шаги, которые прошла Польша на пути экономического развития, позволившие стать ей равноправным членом ЕС.

Большой интерес вызвал доклад А.А. Кононенко (Днепропетровский национальный университет) «Исследование условий глубокого проплавления при изготовлении образцов из жаропрочного сплава Juconel 718 методом выборочного лазерного плавления». Этот метод (Selective Laser Melting) позволяет изготавливать сложнопрофильные изделия по компьютерной модели практически из любых металлических порошков.

Во время конференции была проведена выставка производителей сварочных материалов, в которой приняли участие ИЭС им. Е.О. Патона, ОЗСО им. Е.О. Патона, ООО «Сумы-Электрод», ООО «ВИТАПОЛИС», ООО «ВЕЛТЕК», ООО «ПЛАН-Т».

Во время работы конференции и выставки состоялся ряд двухсторонних переговоров, направленных на кооперацию и дальнейшее сотрудничество, выполнению совместных проектов.

Во второй день конференции ее участники посетили Опытный завод сварочного оборудования им. Е.О. Патона.

А.Т. Зельниченко,
В.Н. Липодаев

В.В. ГОЛОВКО — 75



2 июля исполнилось 75 лет Виктору Владимировичу Головке, заведующему отделом исследований физико-химических процессов в сварочной дуге ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, доктору технических наук, известному ученому и специалисту в области металлургии сварки и сварочных материалов.

В.В. Головка родился 2 июля 1944 г. в г. Йошкар-Ола Марийской АССР. В 1971 г. после окончания Киевского политехнического института по специальности «Технология и оборудование сварочного производства» был направлен на работу в Институт электросварки им. Е. О. Патона АН Украины, где прошел путь от инженера до заведующего научным отделом.

На протяжении почти 50 лет работы в институте основными направлениями научной и практической деятельности В. В. Головка являются исследование и разработка агломерированных флюсов, создание технологий для их производства и применения в промышленных условиях, работы в области физического и математического моделирования, численного моделирования процессов взаимодействия расплавленного металла с флюсом при дуговой сварке, исследования влияния окислительного потенциала и состава шлаковых систем на образование и распределение неметаллических включений в металле низколегированных сварных швов, изучение путей снижения сорбции водорода сварочной ванной. В.В. Головка провел фундаментальные исследования влияния морфологии неметаллических включений и микрولةгирования металла сварных швов на условия формирования микроструктуры и свойства сварных соединений низколегированных сталей повышенной и высокой прочности. Результаты этих исследований легли в основу докторской диссер-

тации, успешно защищённой в 2006 г. Разработанные им флюсы помогли решить проблемы сварки объектов специального судостроения, производства газопроводных труб большого диаметра, мостовых и других металлоконструкций.

В настоящее время В. В. Головки большое внимание уделяет вопросам моделирования процессов, определяющих химический состав и структуру металла сварных швов, а также разработке системного подхода и расчётных алгоритмов численного прогнозирования образования и роста неметаллических включений в металле шва, изучению возможностей наномодифицирования металла сварных швов за счёт использования тугоплавких дисперсных частиц, созданию расчётной модели для практического прогнозирования формирования неметаллических включений в металле сварного шва. Результаты этих работ вносят существенный вклад в развитие сварочной науки.

В. В. Головки является автором свыше 130 научных работ, 23 авторских свидетельств на изобретения, патентов Украины, США, ФРГ и Швеции.

Много сил и энергии он отдаёт подготовке молодых квалифицированных научных кадров, осуществляя руководство практикой студентов-выпускников НТУУ КПИ в ИЭС им. Е. О. Патона.

Много внимания В. В. Головки уделяет общественной работе. На протяжении ряда лет он неизменно избирается председателем профкома ИЭС им. Е. О. Патона.

За весомые достижения в развитии фундаментальных и прикладных научных исследований, успехи в разработке и внедрении новых научных решений и эффективных технологий, а также за укрепление научно-технического потенциала Украины В. В. Головки был награжден Почетным знаком отличия Национальной академии наук Украины «За научные достижения». В 2017 г. за цикл работ «Высокоэффективные сварочные материалы с улучшенными санитарно-гигиеническими показателями для сварки современных высокопрочных низколегированных сталей» В. В. Головки была присуждена премия им. И. К. Походни НАН Украины.

Редколлегия журнала

Л.А. ВОЛГИНУ — 80



5 июля 2019 г. исполнилось 80 лет Волгину Леониду Александровичу — директору научно-инженерного центра «Материалообработка взрывом» с 1979 по 2018 гг.

Вся его трудовая и научная жизнь неразрывно связана с ИЭС им. Е.О. Патона. В 1963 г. после окончания КПИ он активно включился в работу

Института, проявив при этом немалые инженерные и организаторские способности. С 1982 г., с момента создания Опытного производства ИЭС (ныне научно-инженерный центр «Материалообработка взрывом»), по 2018 г. являлся его руководителем. Это были годы появления и расцвета комплекса технологий материалообработки взрывом: сварки композитных материалов, резки кумулятивными зарядами и обработки взрывом с

целью повышения служебных свойств сварных металлоконструкций.

За время его руководства была создана внушительная материальная база как для производства взрывных работ, так и для анализа результатов применения новых взрывных технологий. Построен участок оснащения кумулятивных зарядов и различных изделий специального назначения взрывчатыми веществами, построена уникальная мощная трубчатая камера, позволяющая подрывать заряд взрывчатого вещества до 200 кг.

В научном направлении (резка взрывом) НИЦ «Материалообработка взрывом» входит в число мировых лидеров. Результаты работ широко используются в авиакосмической и оборонной технике, на трубопроводном транспорте, в нефте- и газодобыче, при демонтаже крупногабаритных металлоконструкций, ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, резке и утилизации конверсионной военной техники и во многих других уникальных работах.

Желаем юбиляру крепкого здоровья, бодрости и благополучия!

Редколлегия журнала

Подписка – 2019 на журнал «Автоматическая сварка»
www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/as
 Подписной индекс 70031

Украина		Зарубежные страны	
на полугодие	на год	на полугодие	на год
990 грн.	1980 грн.	90 дол. США	180 дол. США

В стоимость подписки включена доставка заказной бандеролью.

Подписку на журнал «Автоматическая сварка» можно оформить непосредственно через редакцию или по каталогам подписных агентств: ДП «Преса», «Пресцентр», «Меркурий» (Украина); каталог зарубежных изданий «Белпочта» (Беларусь); каталог АО «Казпочта» Издания Украины (Казахстан); каталог «Газеты. Журналы» агентства «Роспечать», Объединенный каталог «Пресса России» (РФ).



Подписка – 2019 на журнал «The Paton Welding Journal»
www.patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj
 Подписной индекс 21971

Украина		Зарубежные страны	
на полугодие	на год	на полугодие	на год
2400 грн.	4800 грн.	192 дол. США	384 дол. США

В стоимость подписки включена доставка заказной бандеролью.

Журнал «Автоматическая сварка» в полном объеме переиздается на английском языке под названием «The Paton Welding Journal». Журналы распространяются по редакционной подписке (тел./факс: 38044 200-82-77, E-mail: journal@paton.kiev.ua).



Правила для авторов, лицензионные соглашения, архивные выпуски журналов на сайте издательства www.patonpublishinghouse.com.

В 2019 г. в открытом доступе выпуски журналов с 2009 по 2017 гг. в формате *.pdf.

Реклама в журналах «Автоматическая сварка» и «The Paton Welding Journal»

- Реклама публикуется на обложках и внутренних вклейках следующих размеров**
- ◆ Первая страница обложки, 200×200 мм
 - ◆ Вторая, третья и четвертая страницы обложки, 200×290 мм
 - ◆ Первая, вторая, третья, четвертая страницы внутренней обложки, 200×290 мм
 - ◆ Вклейка А4, 200×290 мм
 - ◆ Разворот А3, 400×290 мм
 - ◆ А5, 165×130 мм

- Стоимость рекламы**
- ◆ Цена договорная
 - ◆ Предусмотрена система скидок
 - ◆ Стоимость публикации статьи на правах рекламы составляет половину стоимости рекламной площади
 - ◆ Публикуется только профильная реклама (сварка и родственные технологии)
 - ◆ Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель

Подписано к печати 11.06.2019. Формат 60×84/8. Офсетная печать.
 Усл. печ. л. 9,04. Усл.-отт. 9,89. Уч.-изд. л. 10,24.
 Печать ООО «ДИА».
 03022, г. Киев-22, ул. Васильковская, 45.