

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,
д.т.н. **В. Д. Кузнецов**,
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.т.н. **А. С. Зубченко**
ОКБ «Гидропресс», Подольск, РФ
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. Райсен**
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
03680, Украина, Киев-150,
ул. Казимира Малевича, 11
Тел.: (38044) 200 6302, 200 8277
Факс: (38044) 200 5484, 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.org/10.15407/as

Рекомендовано к печати Ученым советом
ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

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

40-летие Опытного завода сварочных материалов
ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины 3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Григоренко Г. М., Позняков В. Д., Зубер Т. А., Костин В. А.
Особенности формирования структуры сварных соедине-
ний микролегированной конструкционной стали S460M 9

Дегтярев В. А. Эффективность различных методов
упрочняющей обработки сварных соединений 17

Колисниченко О. В., Тюрин Ю. Н., Товбин Р. Эффективность
процесса напыления покрытий с использованием много-
камерного детонационного устройства 28

*Колесник Р. В., Юрженко М. В., Кораб Н. Г., Шадрин А. А.,
Литвиненко Ю. В.* Моделирование термомеханических
процессов при сварке закладным элементом высокотех-
нологичных пластмасс 35

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

Грузевич А. В. Эффективность применения субструктур-
но-упрочненных труб на поверхностях нагрева блоков
котлов сверхкритического давления 43

Елагин В. П. Влияние состава сварочной проволоки на
качество шва сварных соединений разнородных сталей
при механизированной сварке в защитном газе 52

*Лукьяненко А. О., Лабур Т. М., Покляцкий А. Г., Кулешов В. А.,
Дарко Р. Баич.* Санитарно-гигиеническая характеристика
процесса аргонодуговой сварки неплавящимся электродом
алюминиевых сплавов 1201 и 1460 57

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

*Коробов Ю. С., Шумяков В. И., Филиппов М. А., Пименова
О. В., Балин А. Н., Вишневский А. А.* Порошковые прово-
локи для износо- и жаростойкой наплавки и напыления 62

ХРОНИКА

Международная конференция по лучевым технологиям 64

Выставка Weldex / Россварка 2017 67

Автоматичне Зварювання

Видається 12 разів на рік з 1948 р.

Avtomaticheskaya Svarka (Automatic Welding)

Published 12 times per year since 1948

Головний редактор **Б. Є. Патон**

ЗМІСТ

40-річчя Дослідного заводу зварювальних матеріалів ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України 3

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

Григоренко Г. М., Позняков В. Д., Зубер Т. О., Костін В. А. Особливості формування структури зварних з'єднань мікролегованої конструкційної сталі S460M 9
Дегтярев В. О. Ефективність різних методів зміцнюючої обробки зварних з'єднань 17
Колісниченко О. В., Тюрін Ю. М., Товбін Р. Ефективність процесу напилення покриттів багатокамерним детонаційним пристроєм 28
Колісник Р. В., Юрженко М. В., Кораб М. Г., Шадрін А. О., Литвиненко Ю. В. Моделювання термомеханічних процесів при зварюванні закладним елементом високотехнологічних пластмас 35

ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

Грузевич А. В. Ефективність застосування субструктурно-зміцнених труб на поверхнях нагрівання блоків котлів надкритичного тиску 43
Елагін В. П. Вплив складу зварювального дроту на якість швів зварних з'єднань різнорідних сталей при механізованому зварюванні в захисному газі 52
Лук'яненко А. О., Лабур Т. М., Покляцький А. Г., Кулешов В. А., Дарко Р. Байіч. Санітарно-гігієнічна характеристика процесу аргонодугового зварювання неплавким електродом алюмінієвих сплавів 1201 та 1460 57

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

Коробов Ю. С., Шумяков В. І., Філіппов М. О., Піменова О. В., Балін О. М., Вишневський А. А. Порошкові дроти для зносо- і жаростійкого наплавлення та напилення 62

ХРОНІКА

Міжнародна конференція з променевих технологій 64
Виставка Weldex / Россварка 2017 67

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

Адреса редакції

03680, Україна, м. Київ-150, вул.Казимира Малевича, 11
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України
Тел./Факс: (044) 200-82-77, 200-63-02
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

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

CONTENTS

40th anniversary of Pilot Plant of welding consumables of the E.O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine 3

SCIENTIFIC AND TECHNICAL

Grigorenko G. M., Poznyakov V. D., Zuber T. A., Kostin V. A. Peculiarities of formation of structure in welded joints of microalloyed structural steel S460M 9
Degtyarev V. A. Efficiency of different methods of strengthening treatment of welded joints 17
Kolisnechenko O. V., Tyurin Yu. N., Tovbin R. Efficiency of process of coating spraying using multi-chamber detonation unit 28
Kolesnik R. V., Yurzhenko M. V., Korab N. G., Shadrin A. A., Lltvinenko Yu. V. Modeling thermomechanical processes in welding high-tech plastics with embedded elements 35

INDUSTRIAL

Gruzevich A. V. Efficiency of application of tubes with substructure strengthening on heating surfaces of supercritical boiler blocks 43
Elagin V. P. Influence of welding wire composition on weld quality in welded joints of dissimilar steels in shielding gas mechanized welding 52
Lukianenko A. O., Labur T. M., Poklyatskii A. G., Kuleshov V. A., Babich Darko R. Sanitary-hygienic characteristic of the process of nonconsumable electrode argon-arc welding of 1201 and 1460 aluminum alloys 57

BRIEF INFORMATION

Korobov Yu. S., Shumyakov V. I., Filippov M. A., Pimenova O. V., Balin A. N., Vishnevsky A. A. Flux-cored wires for wear and heat resistant surfacing and spraying 62

NEWS

International conference on beam technologies 64
Weldex 2017 exhibition 67

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

Address

The E. O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine,
11 Kazimir Malevich Str., 03680, Kyiv, Ukraine
Tel./Fax: (38044) 200-82-77, 200-63-02
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com



40-летие Опытного завода сварочных материалов ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины



Директор завода П. А. Косенко

Государственное предприятие «Опытный завод сварочных материалов Института электросварки им. Е. О. Патона Национальной академии наук Украины» является одним из крупнейших производителей сварочных материалов в Украине и странах ближнего зарубежья. Завод входит в состав научно-технического комплекса «Институт электросварки им. Е. О. Патона» — признанного во всем мире научного центра в области сварки.

Предприятие специализируется на изготовлении электродов для ручной дуговой сварки, наплавки и резки, сварочной и наплавочной порошковых проволок, а также плавящихся и керамических флюсов для автоматической дуговой сварки и наплавки. Имеет успешный многолетний опыт работы в Украине и странах ближнего зарубежья с крупнейшими предприятиями судостроения и судоремонта, энергетического, нефтегазового и металлургического комплексов, машиностроения, а также строительно-монтажными организациями.

Организация производства сварочных материалов на ОЗСМ ИЭС имеет свою историю. За 40-летний период завод прошел трудный путь становления и развития.

После окончания Второй мировой войны правительство СССР принимает все меры по скорейшему восстановлению разрушенного войной народного хозяйства. Остро стояла задача газификации столицы Украины — города Киева, поэтому в 1946 г. городской Совет народных депутатов принимает решение о создании Центральных заготовительных мастерских для централизованной подготовки газовых сетей и изоляции труб, которые и явились основой нынешнего Опытного завода сварочных материалов.

Для выполнения этих решений в 1947 г. проводятся работы по строительству зданий барачного типа для сварочного цеха, цеха изоляции труб, прокладывается водопровод. На базе мастерских трестом «Киевгазстрой» создается Центрально-заготовительный завод для организации работ по сварке и изоляции труб и газовых сетей для строительства газопровода «Дашава–Киев». Эта производственная программа включала необходимость изготовления покрытых электродов для ручной дуговой сварки. В последующие годы производство электродов стало основным направлением деятельности предприятия.

В 1950 г. завод осваивает новые виды продукции — бойлеры для жилых домов и административных зданий, оборудование газовых котлов и др. Для проведения этих работ требуется большое количество металлических электродов, поэтому в 1951–1953 гг. строится цех для производства сварочных электродов. В 1954 г. в электродном цехе было изготовлено 411 т сварочных электродов марок УОНИ 13/45 и УОНИ 13/55. В этом же году завод осваивает новые виды изделий — котлы отопительные, фильтры катионитовые и солерастворители.





В 1955 г. Центрально-заготовительный завод был реорганизован в Киевский сварочно-электродный завод. С 1955 г. постепенно наращивались мощности по выпуску электродов и к 1958 г. объемы выпуска электродов достигли 634 т в год.

С 1958 г. на заводе начинается реконструкция и специализация предприятия только на выпуск сварочных электродов, фильтров и солерастворителей.

В 1958–1964 гг. завод реконструируется по проекту «Гипрометиз» (Ленинград) и в этот период создаются новые, современные для того времени технологические участки изготовления покрытых электродов. Так, в 1958–1959 гг. строится современный по тем временам цех мощностью 3 тыс. т электродов фтористо-кальциевого типа. Этот цех был

оснащен прессами типа ОСЗ-3 и камерными печами. В 1962–1964 гг. строится следующий цех мощностью 12 тыс. т электродов с покрытием рудно-кислого типа. В нем устанавливаются конвейерные линии, укомплектованные прессами АОЭ-3 и сушильно-прокалочными печами ОКБ-463.

Следующим этапом развития завода становится объединение в 1970 г. Сварочно-электродного завода с Метизным заводом им. Письменного. Он приобретает название Киевский сеточно-электродный завод им. Письменного. Этот новый завод в то время изготавливал ежегодно до 20000 т (28 марок) электродов для сварки малоуглеродистых и низколегированных сталей, чугуна, резки металлов, а кроме того, проволоки сплошной сварочной и телеграфной до 30000 т, а также сеток сварных и плетеных до 1 млн м².

По инициативе Президента Академии наук Украины академика Б. Е. Патона на базе ведущих академических институтов начали создаваться Межотраслевые научно-технические комплексы (МНТК). Одним из первых был создан МНТК «Институт электросварки им. Е. О. Патона». Так, 4 ноября 1977 г. Совет Министров УССР принимает постановление № 553 «О расширении экспериментально-производственной базы Института электросварки им. Е. О. Патона Академии наук УССР» с передачей электродного производства завода в ведение Института электросварки. Цель – дальнейшее развитие научно-исследовательских и экспериментальных работ по созданию новых сварочных материалов и технологии их промышленного производства. Начался новый этап в жизни завода, который с 1 января 1978 г. получил название Опытный завод сварочных материалов Института электросварки им. Е. О. Патона. С этого времени завод специализируется только на выпуске сварочных материалов. Перед заводом была поставлена задача освоения производства новых видов сварочных материалов без уменьшения объема производства серийных электродов. Определенные трудности этого этапа развития завода заключались в том, что производство новых материалов должно было осуществляться на существующих производственных площадях. В то же время это решение было не случайным, так как между заводом и Институтом электросварки существовали давние хорошие деловые отношения, помогающие как разработчикам новых сварочных материалов, так и производственникам в нелегком деле освоения их производства и внедрения сварочных материалов.

Статус Опытного завода предполагал освоение новых технологий и производство новых видов прогрессивных на то время сварочных материалов, которые разрабатывались в Институте электросварки — плавные и керамические флюсы, порошковые проволоки для механизированной сварки и наплавки, припой, специальные подкладки и сварочные электроды.

В 1978–1979 гг. осуществлена реконструкция опрессовочного отделения фтористо-кальциевых электродов, позволившая создать новые мощности по изготовлению плавных флюсов и отливок колец для наплавки клапанов двигателей внутреннего сгорания.

Смонтированное оборудование и разработанные технологии позволяли выпускать керамические и плавные флюсы различных видов грануляции — мокрой, сухой, воздушной (распыление струей воздуха), что позволяло получать керамические и плавные флюсы высокой чистоты. Также участок был оборудован экспериментальной газоочистной установкой, эффективность которой по пылеулавливанию и адсорбции фтористых соединений составляла 92...95 %. Мощности участка по выпуску плавных флюсов были доведены до 150 т в год. Кроме того, на участке отрабатывались технологии новых разработок отдела сварочных материалов Института электросварки.

В 1980 г. был введен в эксплуатацию участок, на котором освоено производство гибких приклеивающихся подкладок для формирования обратного валика сварного шва при сварке корневых швов и

односторонней сварке низкоуглеродистых и низколегированных сталей и отливок колец для наплавки клапанов двигателей внутреннего сгорания.

Так же в этом году завершены работы по строительству нового производственного модуля, в котором было установлено современное оборудование для производства порошковой проволоки и размещен механический участок. Именно на механическом участке было освоено изготовление ряда нового технологического оборудования и осуществлена модернизация действующего, что дало возможность специалистам Института электросварки им. Е. О. Патона и завода разрабатывать новые технологии производства сварочных материалов и внедрять их в производство.

На оборудовании цеха порошковой проволоки по разработкам ИЭС им. Е. О. Патона завод освоил производство таких марок, как ПП-АН1, ПП-АН3, ПП-АН7, ПП-АНВ2у, ПП-АН19, ПП-АН59 и др., для механизированной сварки ответственных конструкций в тяжелом, транспортном и угольном машиностроении, судостроении, химическом машиностроении, а также при строительстве магистральных нефтегазопроводов. К 1985 г. увеличено производство порошковых проволок до 1000 т в год.

Начиная с 1980 г., под научным руководством академика И. К. Походни, руководителя отдела сварочных материалов ИЭС им. Е. О. Патона, завод ежегодно осваивает выпуск прогрессивных сварочных материалов: покрытых электродов, порошковой проволоки, керамических флюсов. Производство новых сварочных материалов потребовало внедрить новые технологические процессы и новое технологическое оборудование. Благодаря модернизации отделения приготовления жидкого стекла, конвейерных и камерных сушильно-прокалочных печей и электрообмазочных агрегатов, оптимизации технологии приготовления обмазочной массы освоено серийное производство электродов малого диаметра (2,5 и 3,0 мм) марки АНО-21, высокопроизводительных электродов АНО-19 и АНО-20, АНО-10 и АНО-30, универсальных электродов с покрытием основного вида АНО-27, АНО-31, АНО-12, специализированных для сварки трубопроводов АНО-ТМ, АНО-ТМ60 и АНО-ТМ70. Завод становится мощной базой для производства новых видов сварочных материалов. Опыт, приобретенный специалистами ИЭС на Опытном заводе, позволяет им в кратчайшие сроки осваивать изготовление современных материалов, созданных в ИЭС, также и на других заводах. Организуется, отлаживается и вводится в эксплуатацию участок по изготовлению бессеребряных припоев для пайки меди и ее сплавов. Мощность этого участка в последующие годы была доведена до 12 т припоев в год. В те годы выпуск ряда марок бессеребряных припоев позволило значительно уменьшить расход серебра.

В 1985–1986 гг. проведена реконструкция и модернизация заводской лаборатории, установлено новое современное оборудование. Гордостью на то время стала рентгеноспектральная лаборатория, оборудованная аналитическим рентгеноспектральным флуоресцентным прибором и оборудованием для подготовки проб. Это позволило в последующем отрабатывать необходимые методики и выполнять входной и текущий контроль сырьевых материалов и шихт электродов. На сегодня специализированная лаборатория завода имеет все необходимое оборудование, приборы и методики, необходимые для выполнения входного контроля проволоки и сырьевых материалов, текущего операционного контроля и прямо-сдаточных испытаний готовой продукции.

В эти же годы строится новый отапливаемый склад для хранения сырьевых материалов. Вводится в эксплуатацию новое отделение по приготовлению обмазочной массы для изготовления электродов специального назначения.

Благодаря таким усилиям, в конце 1980-х гг. завод выпускал 32 марки электродов, 40 марок порошковой проволоки для сварки и наплавки, 25 марок плавящихся и керамических флюсов. Продукция завода в те годы поставлялась от Западной Украины до Сахалина и от Средней Азии до Заполярья. Осуществлялся экспорт продукции во многие страны мира – Болгарию, Эфиопию, Лаос, Кубу и др.

Общий промышленный спад в 1990-х гг. в Украине и республиках бывшего СССР отразился на спросе на сварочные материалы. В наибольшей степени это затронуло сварочные материалы для механизированной и автоматической сварки. В то же время электроды для ручной дуговой сварки продолжали пользоваться спросом на рынках Украины и стран СНГ. Несмотря на все трудности того периода заводу удалось сохранить производственные мощности, технологии и подготовленный персонал.





Для сохранения и упрочнения своих позиций на рынке сварочных материалов и для повышения конкурентоспособности продукции, на заводе принимаются меры для повышения технического уровня производства, т.е. осуществляется техническое перевооружение производственных цехов и участков, устанавливается новое технологическое оборудование. Не надо объяснять производителям сварочных материалов, какое значение для изготовления качественной продукции имеет подготовка сырьевых материалов. Одним из достижений завода является создание и введение в эксплуатацию в 1998–1999 гг. нового производственного комплекса по переработке сырьевых материалов. За счет собственных средств в течение года был построен цех для сушки, дробления, помола сырьевых материалов. На новом участке установлены две новые электрические вращающиеся барабанные печи и камерная печь для сушки

поступающих на подготовку компонентов, три щековые дробилки, десять реверсивных мельниц периодического действия собственной конструкции и изготовления, четыре мельницы с непрерывным просевом и с индивидуальными узлами загрузки. Каждая мельница укомплектована виброситом, а для контрольного просева компонентов, поступающих на завод в молотом виде, два вибросита. Высокоэффективные мельницы новой конструкции позволили молотить практически все известные сырьевые материалы и обеспечивать стабильный гранулометрический состав каждого компонента. Поскольку при переработке сырьевых материалов выделяется большое количество пыли, то на стадиях проектирования, изготовления и монтажа оборудования были разработаны и реализованы мероприятия по предупреждению этого неблагоприятного фактора. Изготовлено большое количество специальной герметично закрывающейся тары для хранения и транспортирования готовых сырьевых материалов.

Следующий этап — решение вопроса по модернизации рубильного отделения. Завод осуществил модернизацию имеющихся на заводе правильно-отрезных станков модели ПРА-4, И6220 на рез «до упора».

В эти же годы начала действовать механизированная линия дозирования компонентов обмазки в цехе по изготовлению электродов специального назначения, которая позволила заменить тяжелое ручное дозирование.

На протяжении многих лет уделялось большое внимание улучшению упаковки электродов. Завод одним из первых среди отечественных производителей начал упаковывать электроды в фирменные картонные коробки. Для склеивания под электроды массой 5 кг успешно используется сконструированное и изготовленное на заводе для этой цели специальное оборудование. С 2000 г. введена 100%-я герметизация коробок с электродами в полиэтиленовую термоусадочную пленку, что позволяет предотвратить увлажнение электродов и сохранить необходимые потребительские характеристики. В современных условиях сварочные электроды покупают не только крупные предприятия, но и мелкие организации. В связи с этим на заводе была разработана и внедрена в производство упаковка электродов в картонные коробки массой 1 кг. Эта упаковка смогла удовлетворить потребителей, которые используют электроды в относительно небольших количествах. Кроме того, специально для склеивания упаковки (коробки) массой 1 кг из заготовок была спроектирована и изготовлена силами завода линия производительностью около 170 коробок в час. Изготовленная из прочного микрофруктона и выдержанная в фирменном стиле и бело-голубых тонах новая упаковка обеспечивает надлежащую сохранность электродов и удовлетворяет запросы, в первую очередь, некрупных потребителей.

В 2003 г. введено в эксплуатацию новое отделение приготовления и брикетирования обмазочной массы в цехе по изготовлению электродов общего назначения с рутиловым типом покрытия. На участке установлены новые бегунковые смесители, изготовленные собственными силами, при изготовлении которых были учтены опыт эксплуатации, а также предложения и замечания технических служб и цехов. При проектировании и монтаже данного участка была реализована вертикальная схема расположения оборудования: бегунковый смеситель – шнековый питатель – брикетировочный пресс. Вынос смесительно-брикетировочного оборудования в отдельное помещение позволило улучшить условия труда работников цеха и перевести некоторые категории вредных рабочих мест в нормальные.

Зачисные машины всех опрессовочных прессов были оборудованы устройствами для нанесения на каждый электрод маркировочной надписи, что позволило обеспечить выполнение требований международного стандарта ДСТУ ISO 544.

В последующие годы на заводе внедрен и отработан контроль температуры на камерных печах ПК-ОЗ-СМ для сушки и прокалики электродов с основным покрытием. Контроль температуры осуществляется с помощью электронного измерителя-регулятора температуры ТРМ1-РiС, реле времени ВЛ-68УХЛ4 и специального программного обеспечения, способного задавать ступенчатый режим сушки и прокалики электродов. Данный прибор постоянно подключен к компьютеру и данные текущей температуры (в виде числовых данных и графика) с заданной периодичностью фиксируются и сохраняются на компьютере. На конвейерные печи типа ОКБ-463Б для сушки и прокалики электродов с рутиловым покрытием установлены восьмиканальные измерители-регуляторы температуры ТРМ138, позволяющие фиксировать и регулировать температуру по всему объему и протяженности печей. Из-за слишком большой информации данные записываются на оптические носители и сохраняются определенное время.

В 2005 г. была проведена модернизация линии по производству порошковой проволоки — изготовлено и смонтировано новое оборудование для подготовки стальной ленты, реализована двухстадийная схема волочения проволоки, изготовлен и смонтирован перемоточный станок для рядной намотки готовой проволоки, поставлено необходимое оборудование для работы с большегрузными катушками. Такая модернизация позволила наладить выпуск порошковой проволоки малых диаметров (1,2...1,6 мм) и рядную намотку на каркасные барабаны емкостью до 16 кг.

Наряду с модернизацией производства завод продолжает осваивать изготовление новых марок электродов, порошковой проволоки, разработанных специалистами ИЭС им. Е. О. Патона, которые отличаются высокими сварочно-технологическими свойствами, физико-механическими характеристиками металла шва, технологичностью изготовления. Это электроды для сварки низкоуглеродистых сталей марок АНО-36 (с рутил-целлюлозным покрытием), АНО-37 (с рутиловым покрытием), АНО-21У, АНО-21М (с рутил-целлюлозным покрытием); для сварки углеродистых и низколегированных марок сталей АНО-12С (с основным покрытием); специального назначения для сварки высоколегированных сталей марок АНВ-66, АНВ-17У (с основным покрытием). Новейшие разработки специалистов ИЭС им. Е. О. Патона — порошковая проволока для механизированной сварки в среде углекислого газа марок ПП-АН59, ПП-АН61, ПП-АН63, ПП-АН67, ПП-АН69 для сварки в судостроении и судоремонте, при строительстве мостов и резервуаров, для изготовления строительных конструкций и горного оборудования и в других отраслях.

На заводе всегда уделяется первоочередное внимание обеспечению выпуска качественной продукции, которая полностью удовлетворяет требованиям потребителя. Одним из стимулирующих и основных инструментов повышения качества продукции являются стандарты ISO серии 9000, которые воплощают современный комплексный подход в решении вопросов, связанных с качеством продукции. Поэтому в 2007 г. были проведены все необходимые мероприятия и сертифицирована Система менеджмента качества на соответствие требованиям ISO 9001:2000, которая подтверждена сертификатом на систему управления качеством в государственном предприятии «Научно-технический центр «СЕПРОЗ» НАН Украины». Вся выпускаемая заводом продукция имеет сертификаты соответствия, подтвержденные в этом центре, также гигиенические заключения Государственной санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения Украины. Такие марки электродов, как УОНИ 13/45, УОНИ 13/55, АНО-6Р имеют сертификаты одобрения Российского морского регистра судоходства.

Для организации контролирующего и испытательного профиля международные стандарты ISO/IEC 17020-2001 и ISO/IEC 17025:2006 определяют требования к компетентности испытательных лабораторий. Стандарт ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 непосредственно относится к испытательным лабораториям предприятий. Данный стандарт позволяет сделать рациональный выбор системы регламентирующих требований для подтверждения статуса компетентности испытательной лаборатории и качества проведения испытаний и, как следствие, надлежащего уровня качества выпускаемой заводом продукции. Следующий важный вопрос связан с предоставлением доказательств о компетентности и надлежащем качестве проведения испытаний. Самый общепризнанный способ — это аккредитация. Она позволяет достигать доверия у заказчиков относительно компетентности испытательной лаборатории и качества проведения испытаний продукции, выполняемых лабораторией в рамках установленных стандартом требований, и гарантировать потребителям высокий уровень качества продукции.

Исходя из приведенных выше предпосылок на ОЗСМ ИЭС им. Е. О. Патона было принято решение подтвердить компетентность и качество проведения испытаний в специализированной лаборатории за-

вода на уровне, соответствующем требованиям международного стандарта ISO/IEC 17025:2006, путем аккредитации (в Национальном агентстве аккредитации Украины).

Учитывая специализацию, областью аккредитации заводской специализированной лаборатории были избраны:

– электроды покрытые металлические для сварки и наплавки низкоуглеродистых, углеродистых, легированных и высоколегированных сталей и чугуна, проволоки порошковые для сварки и наплавки низкоуглеродистых, углеродистых, легированных и высоколегированных сталей, флюсы керамические для сварки и наплавки углеродистых и низколегированных сталей (определение механических свойств, химического состава, твердости, стойкости против межкристаллической коррозии наплавленного металла);

– флюсы плавящиеся сварочные (определение химического состава и насыпной массы, содержания влаги флюса).

Для осуществления поставленной цели была создана и утверждена программа работ по разработке и внедрению системы менеджмента согласно требованиям стандарта ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. При реализации этапа подготовки лаборатории к аккредитации, сотрудниками были разработаны все необходимые документы (процедуры, рабочие инструкции и т. д.), которые необходимы для внедрения стандарта ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Его выполнение потребовало значительных человеческих и материальных ресурсов, связанных с обучением персонала, техническим переоснащением лаборатории, изучением новой нормативной документации и т. д.

В настоящее время, когда завод прошел все намеченные этапы, по сути проделанной работы можно сделать следующие выводы:

– специализированная лаборатория завода осуществила переход на проведение испытаний в заявленной области аккредитации по международному стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025:2006, при этом сохранив и улучшив алгоритмы деятельности в контексте национальных требований;

– сформирована новая система управления (менеджмента), обеспечивающая качество и достоверность результатов испытаний;

– сотрудники лаборатории постоянно совершенствуют свои знания согласно новым международным стандартам.

Многое было сделано за 40 лет, многое еще предстоит сделать. Сейчас на заводе проводятся работы по разработке и внедрению стандартов, которые соответствуют европейским требованиям к сварочным материалам. Коллектив завода не теряет уверенности в том, что накопленный опыт и профессионализм, стремление к совершенству позволят и в дальнейшем оставаться на передовых позициях среди предприятий – производителей сварочных материалов в Украине.

Традиционный девиз Опытного завода сварочных материалов —
«Главный контролер нашей продукции — потребитель!»

Весь трудный процесс развития завод проходил под руководством своего выдающегося директора — Косенко Петра Алексеевича (с 15 декабря 1977 г.), которого в сентябре этого года мы сердечно поздравляли с замечательным юбилеем — 75-летием.

П. А. Косенко — автор 19 изобретений, которые внедрены в производство и направлены на эффективное использование сырьевых материалов, на усовершенствование технологических процессов и повышение качества выпускаемых сварочных материалов.

Под руководством Петра Алексеевича для повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции на заводе была внедрена и успешно работает Система менеджмента качества на соответствие требованиям международным и национальным стандартам. Получены сертификаты соответствия на все сварочные материалы, выпускаемые на заводе.

Трудовая деятельность Петра Алексеевича Косенко высоко оценена правительствами СССР и Украины — он дважды лауреат премии Совета Министров СССР (1983, 1990), награжден Почетной грамотой Президиума Верховной Рады УССР (1984), орденом «Знак Почета» (1986), медалью «Ветеран труда» (1989), орденом «За заслуги» III и II степени (1998, 2009). П. А. Косенко присвоено почетное звание «Заслуженный машиностроитель Украины» (2000).



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЛУЧЕВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

11-5 сентября 2017 г. в Одессе на базе пансионата «Курортный» состоялась 8-я Международная конференция «Лучевые технологии в сварке и обработке материалов» (LTWMP-2017), организованная Институтом электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины, НИИ лазерной техники и технологии НТУУ «Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского» и Международной Ассоциацией «Сварка».

В работе конференции приняло участие более 50 ученых и специалистов из Украины, Беларуси, Польши, Ирана, Канады, а также с заочным участием специалисты из Китая. Конференция была организована в виде пленарных и стендовых сессий, рабочие языки конференции русский, украинский и английский, — был обеспечен синхронный перевод докладов. Во время пленарных и стендовых сессий было рассмотрено 34 доклада.

В этом году по инициативе Председателя программного комитета конференции академика И. В. Кривцуна формат конференции был расширен и к традиционной «лазерной» тематике в программу конференции были включены доклады по электронно-лучевым технологиям в сварке и в специальной электротехнологии.

Открыл конференцию обзорный доклад акад. И. В. Кривцуна «Гибридные лазерно-дуговые процессы сварки» (ИЭС им. Е.О. Патона, Киев, Украина). В докладе было отмечено, что при использовании гибридных технологий достигается синергетический эффект, благодаря которому использование сварочных источников тепла относительно небольшой мощности позволяет получать существенно большее проплавление.

Отметим некоторые из докладов, которые дают представление о затрагиваемых на конференции проблемах:

– «Peculiarities of formation of magnesium alloy welded joints at pulse multilayer electron-beam welding» *Nesterenkov V. M., Kravchuk L. A., Arkhangelskiy Yu. A., Orsa Yu. V.* Е. О. Патон Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

– «Эффективность использования лазерной заделки для увеличения прочности зубчатых колес» *Девойно О. Г., Кардаполова М. А., Авсиевич А. М., Швец И. В.* Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь;

– «Моделирование температурных полей для различных типов трехмерных образцов при их

последующем формировании на оборудовании электронно-лучевой наплавки xBeam 3D Metal Printer» *Махненко О. В., Миленин А. С., Великоиваненко Е. А., Розынка Г. Ф., Пивторак Н. И., Козлитина С. С., Дзюбак Л. И.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «Влияние электронно-лучевой сварки и локальной термической обработки на свойства сварных соединений высокопрочного псевдо β-титанового сплава ВТ19» *Ахонин С. В., Белоус В. Ю., Селин Р. В., Вржижевский Э. Л.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «The New Generation Device for Laser-Microplasma (Laser-Plasma) Welding» *Krivtsun¹ I., Korzhyk^{1,2} V., Khaskin^{1,2} V., Sydorets^{1,2} V., Lou³ Z., Han³ S., Bushma¹ A., Dolyanovskaya¹ O.* ¹Е.О. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ²China-Ukraine E.O. Paton Institute of Welding, Guangzhou, P.R. China, ³Guangdong Welding Institute, Guangzhou, P.R. China;

– «Структура и свойства сварных соединений, полученных методом электронно-лучевой сварки титана, легированного бором» *Григоренко С. Г., Белоус В. Ю.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «Сварка лазерным излучением в различных пространственных положениях кольцевых соединений из разнородных сталей» *Шелягин В. Д., Бернацкий А. В., Сиора А.В., Шуба И. В., Курило В. А., Сучек В. М., Дакал В. А., Бондарева В. И., Бистрикер Ф. Э.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «Повышение эффективности изготовления алмазных покрытий абразивных инструментов применением лазерного спекания» *Головко Л. Ф., Фади Джабер* НТУУ «Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского», Киев, Украина;

– «Модель испарения многокомпонентных сплавов при электронно-лучевой обработке» *Кривцун И. В., Ахонин С. В., Березос В. А., Северин А. Ю.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «Возможности электронно-лучевой и лазерной сварки по слою активирующего флюса (А-ЭЛС и А-ЛС процессы)» *Коваленко Д. В., Абдулах В. М.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «Новые возможности аддитивного производства с технологией xBeam 3D-Metal Printer» *Коваль-*



Выступление акад. И.В. Кривцуна

чук Д. В., Мельник В. И., Мельник И. В., Тугай Б. А. НВО «Червона Хвиля», Киев, Украина;

– «Restorative repairs of elements and assembly units of gas turbine engines» *Nesterenkov¹ V.M., Orsa¹ Yu.V., Khripko¹ K.S., Gusev² Yu.V. ¹Е.О. Патон Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ²LRF «Motor», Lutsk, Ukraine;*

– «Разработка градиентных переходных зон для конденсационных защитных покрытий» *Яковчук К. Ю., Рудой Ю. Э., Микитчик А. В., Ткач Р. А.* Государственное предприятие «Международный центр электронно-лучевых технологий ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины», Киев, Украина;

– «Innovative Technologies and Equipment for Laser and Hybrid Welding Processes of Guangdong Welding Institute» *Dong¹ C., Korzhyk² V., Khaskin² V., Sydorets² V., Lou¹ Z. ¹Guangdong Welding Institute, Guangzhou, P.R. China, ²China-Ukraine E.O. Paton Institute of Welding, Guangzhou, P.R. China;*

– «Дисперсные и слоистые объемные нанокристаллические материалы на основе меди и молибдена» *Гречанюк Н. И., Гречанюк В. Г.* Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины, Киев, Украина;

– «Получение слитков интерметаллидных сплавов в электронно-лучевых установках» *Ахонин С. В.¹, Северин А. Ю.¹, Березос В. А.¹, Пикулин А. Н.¹, Ерохин А. Г.² ¹ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина, ²ГП «НПП «Титан» ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;*

– «Distribution of alloying elements in welded joints of magnesium alloys, obtained by hybrid



Во время проведения пленарных докладов

electron-beam technique» *Nesterenkov V.M., Kravchuk L.A., Arkhangel'skiy Yu.A.* Е. О. Патон Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

– «Відпрацювання технології лазерного зварювання багатокомпонентних жароміцних сплавів на основі ніобію» *Бродніковський М. П., Шелягін В. Д., Бернацький А. В., Сиора О. В., Шуба І. В.* ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України, Київ, Україна;

– «Principles of obtaining aerospace industry and turbine construction products by rapid prototyping method with application of electron beam techniques» *V. Matviichuk, M. Rusnyk* Е.О. Патон Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

– «Электронно-лучевое оплавление слитков высокопрочных $\alpha+\beta$ и псевдо- β - сплавов титана» *Ахонин С. В.¹, Пикулин А. Н.¹, Березос В. А.¹, Северин А. Ю.¹, Ерохин А. Г.² ¹ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев, Украина, ²ГП «НПП «Титан» ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;*

– «Получение высокопрочных сплавов титана методом электронно-лучевой плавки» *Ахонин С. В.¹, Березос В. А.¹, Пикулин А. Н.¹, Северин А. Ю.¹, Ерохин А. Г.² ¹ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина, ²ГП «НПП «Титан» ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;*

– «Роль структуры в изменении эксплуатационных свойств сварных соединений высокопрочных сталей, выполненных лазерной и гибридной лазерно-дуговой сваркой» *Маркашова Л. И., Позняков В. Д., Шелягин В. Д., Бердникова Е. Н., Бернацкий А. В., Сиора А. В., Алексеенко Т. А., Половецкий Е. В.* ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, Киев, Украина;

– «Numerical prediction of deformations in spirally welded pipes using different welding techniques» *Kubiak M., Piekarska W., Saternus Z., Domański T.* Institute of Mechanics and Machine



Образцы изделий компании НВО «Червона Хвиля»



Участники конференции

Design Foundations, Czestochowa University of Technology, Czestochowa, Poland;

– «Study of properties of welded joint using DANTEC'S ISTR4 4D systems» *Domański T., Piekarska W., Kubiak M.* Institute of Mechanics and Machine Design Foundations, Czestochowa University of Technology, Czestochowa, Poland.

Были представлены также доклады по применению лазеров в медицине. Вне программы конференции выступил директор ГНПП «Цирконий» (1998-2003 гг.) А. П. Мухачов с информацией о направлениях деятельности предприятия по получению гафния, циркония, ниобия и молибдена в установках электронно-лучевого переплава. В конференции также приняли участие без докладов представители ряда промышленных предприятий Украины.

По завершению конференции был проведен Круглый стол «Перспективы развития и применения 3D лучевых технологий». Было отмечено, что в настоящее время наибольшее количество продукции изготавливается с использованием классических технологий, таких как литье, сварка,ковка, штамповка, механическая обработка и т.д. В то же время в последнее десятилетие предложена новая и совершенно оригинальная технология 3D-печати и быстрого прототипирования. В таких технологиях сочетаются три основных фактора: материал, энергия (лазер, электронный луч, поток плазмы и т.д.) и математическая модель будущего изделия. Во время проведения Круглого стола

обсуждались также актуальные проблемы развития лучевых сварочных технологий применительно к получению трехмерных изделий из различных металлических материалов, а компания НВО «Червона Хвиля» продемонстрировала образцы изделий, полученных с помощью 3D электронно-лучевой наплавки.

К концу 2017 г. будут изданы труды конференции LTWMP-2017. Труды предыдущих конференций LTWMP-2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 и 2015 можно заказать в редакции журнала «Автоматическая сварка» или получить в открытом доступе на сайте издательства ИЭС им. Е. О. Патона по ссылке: <http://patonpublishinghouse.com/eng/proceedings/ltwmp>.

Доброжелательная, гостеприимная, творческая обстановка конференции способствовала развитию полезных дискуссий, установлению деловых контактов. Участники конференции выразили единодушное одобрение предложению о проведении следующей, девятой Международной конференции по лучевым технологиям в сварке и обработке материалов (LTWMP-2019) в середине сентября 2019 г. в Одессе.

Организационный комитет выражает благодарность и признательность НПЦ «Титан» ИЭС им. Е. О. Патона и Центру электронно-лучевой сварки ИЭС им. Е. О. Патона за благотворительную помощь, оказанную для проведения 8-й Международной конференции «Лучевые технологии в сварке и обработке материалов».

А.Т. Зельниченко, канд. физ.-мат. наук

ВЫСТАВКА WELDEX / РОССВАРКА 2017

С 10 по 13 октября 2017 г. в Москве прошла ежегодная, уже 17-я, Международная выставка сварочных материалов, оборудования и технологий Weldex / Россварка 2017. Выставка проходила в КВЦ «Сокольники». Организатором этого бизнес-мероприятия выступила Группа компаний ИТЕ, лидер рынка выставочных услуг в России. Выставка прошла при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, российского научно-технического сварочного общества (РНТСО), Московского межотраслевого альянса главных сварщиков и главных специалистов по резке и металлообработке (ММАГС), Ассоциации Сварщиков Полимерных Материалов (АСПМ) и компании «Элсвар». Свою продукцию и разработки презентовали 187 компаний из 13 стран. Общая площадь экспозиции превысила 8000 м².

Выставка Weldex и в этом году доказала, что является самой крупной в России выставкой оборудования и материалов сварочного назначения. Традиционно ее участники имели возможность представить свою продукцию большому количеству специалистов российских предприятий, использующих сварочные технологии, привлечь новых клиентов, а также расширить сферы взаимодействия и увеличить географию продаж.

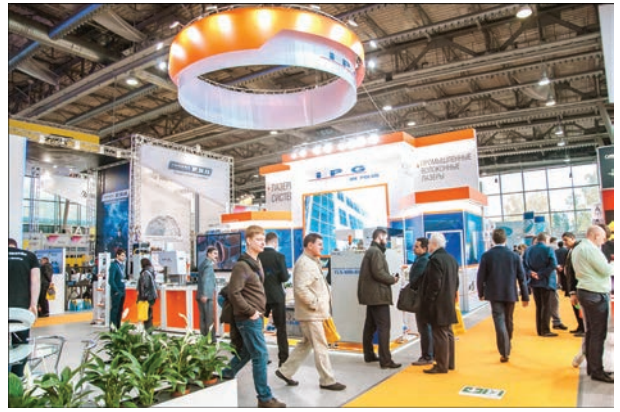
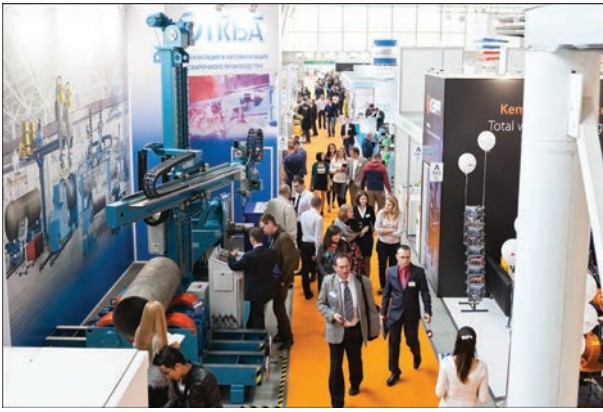
В выставке приняли участие компании — мировые лидеры отрасли: Линкольн Электрик (США), «ЭСАБ» (Швеция), «Мессер Эвтектик Кастолин» (Германия), Фанук (Япония) и другие. 31 компания впервые представили свою продукцию. Среди них Адор Велдинг (Индия), Касарини Робатика (Италия), Кей Плант Рус (Россия), Гус Сас (Франция), Монолит-Центр (Беларусь), ВИСТЕК (Украина) и другие.

Стенды традиционно включали экспозицию оборудования для дуговой сварки и резки (полуавтоматы, комплексные автоматизированные установки, дизельные и бензиновые сварочные агрегаты, автоматизированные машины для сварки труб, передвижные сварочные установки), источники питания (трансформаторы, сварочные выпрямители, инверторы), установки и оборудование для газовой сварки и резки, машины и приспособления для электрошлаковой сварки, плазменной сварки и резки, машины для продольной и по спирали сварке труб, орбитальной сварке, оборудование и материалы для подводной сварки и резки, промышленные роботы, оборудование для контактной, лазерной и электронно-лучевой сварки, приспособления и инструменты, оборудование для сварки полимерных материалов, средства защиты при сварке, вспомогательное сварочное оборудование,



оборудование для испытания материалов, неразрушающего контроля и диагностики, сварочные и присадочные материалы, средства для антикоррозионной защиты и другое.

На Weldex 2017 были представлены и новинки сварочного оборудования и материалов. На стенде компании «Рутектор», выступившей спонсором выставки, были продемонстрированы сварочные аппараты и аппараты для плазменной резки компаний СЕА и Флама, новейшие модели сварочных масок от одного из лидеров отрасли Текмен, аппараты контактной сварки Техна, сварочные агрегаты Моса и Шиндайва, роботизированный комплекс Фанук, аппараты для приварки шпилек Нельсон, а также оборудование для ми-



кросварки Синстоне. Компания ЭСАБ традиционно подготовила к выставке несколько новинок, в частности, самый легкий и компактный в своем классе сварочный инвертор Ренегате EC300и — мощный аппарат для ручной ЭДС штучными электродами и ТИГ сварки, сварочную маску Сентинель А50, созданную по технологии нового поколения, а также передовое решение в области информационных технологий и сварочного процесса — системы ЭСАБ ВелдКауд. Ее возможности позволяют вести дистанционный учет и контроль процесса сварки.

«Технотрон» (Россия) впервые представил мобильный комплекс сварки трубопроводов (МКСТ), который разработан для автоматической сварки неповоротных стыков труб диаметром до 1420 мм. Довольно обширной выглядела выставочная экспозиция предприятий, занимающихся производством сварочных, наплавочных и присадочных материалов. Среди них компании ВИСТЕК (Украина), Высокие технологии, Линкольн Электрик, Монолит-Центр, Опытный завод Спецэлектрод, Судиславский завод сварочных материалов, Лосиноостровский электродный завод, Группа ЧТПЗ, Титановая проволока Сплав-ТИ, Череповецкий завод сварочных материалов (все Россия), ЭСАБ (Швеция) и другие.

Украина была представлена, как уже отмечалось, стендом компании ВИСТЕК (г. Бахмут), одним из ведущих производителей покрытых электродов в Украине, Донмет (г. Краматорск) и журналом «Оборудование и инструмент для профессионалов» (г. Харьков).

Деловая программа выставки включала презентации, круглые столы и секционные заседания по актуальным темам сварочной отрасли. Среди них:

- презентация отраслевого модуля сварки и родственных технологий в рамках Государственной информационной системы промышленности «Сварка»;
- круглый стол с секциями: «ГИСП «Сварка» — новый инструмент в области подготовки

кадров, стандартизации и аттестации сварочного производства» и «Оценка соответствия в сварочном производстве»;

- круглый стол главных сварщиков по теме «Методы повышения качества, производительности и снижения издержек в сварочных производствах — рекомендации от ведущих мировых и отечественных разработчиков и производителей прогрессивной продукции для сварки, резки, восстановительной и упрочняющей наплавки»;
- конференция (впервые) на тему «Сварка полимерных материалов».

В рамках выставки состоялось собрание Совета международной ассоциации «Электрод», объединяющей свыше 30 предприятий-изготовителей сварочных материалов России, Украины и Казахстана. На нем были подведены итоги прошедшего в июне 2017 г. научно-практического семинара в г. Белгороде, заслушана информация о юбилейной Ассамблее Международного института сварки (июнь 2017 г., г. Шанхай), международной выставке «Сварка и резка» в Дюссельдорфе. На собрании были приняты в состав Ассоциации три новых организации — ОАО «Белорецкий меткомбинат», ООО «Эллой» и ООО «ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона». Был рассмотрен ряд предложений в отношении деятельности Ассоциации на ближайший период.

На выставке традиционно были проведены ряд конкурсов: «Лучший сварщик 2017», «Лучший молодой сварщик 2017», «Лучший инженер (ученый) в сварочной области 2017» и «Мисс Сварка Мира 2017». Проведение таких конкурсов повышает престиж рабочей профессии сварщик, позволяет выявлять и поощрять специалистов-сварщиков, обладающих высокими профессиональными знаниями и навыками. В конкурсе приняли участие свыше 100 сварщиков, работающих на предприятиях в различных отраслях производства.

В 2018 г. выставка Weldex будет проходить с 16 по 19 октября в КВЦ «Сокольники».