

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
Б. Е. Патон

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

Ученые университетов Украины
В. В. Дмитрик, НТУ «ХПИ», Харьков,
В. В. Квасницкий, НТУУ «КПИ», Киев,
В. Д. Кузнецов, НТУУ «КПИ», Киев
М. М. Студент, Физ.-механ. ин-т
им. Г. В. Карпенко НАНУ, Львов
Зарубежные ученые
Н. П. Алешин
МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ
Гуань Цяо
Ин-т авиационных технологий, Пекин, Китай
А. С. Зубченко
ОКБ «Гидропресс», Подольск, РФ
М. Зиниград
Ун-т Ариэля, Израиль
В. И. Лысак
Волгоградский гос. техн. ун-т, РФ
У. Райсген
Ин-т сварки и соединений, Аахен, Германия
Я. Пилярчик
Ин-т сварки, Гливице, Польша
Г. А. Турчин
С.-Петербургский гос. политехн. ун-т, РФ

Редакторы
Т. В. Юштина (отв. секр.), Н. А. Притула
Электронная верстка
И. Р. Наумова, А. И. Сулима, Д. И. Середа

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

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

Издается ежемесячно

СОДЕРЖАНИЕ

К 90-летию со дня рождения И. К. Походни 3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Ющенко К. А., Булат А. В., Скорина Н. В., Марченко А. Е., Самойленко В. И., Каховский Н. Ю. Влияние вида связующего на технологичность изготовления и свойства покрытых электродов типа Э-08Х20Н9Г2Б 5

Ермоленко Д. Ю., Головка В. В. Расчетная и экспериментальная оценка формирования первичной структуры металла шва с тугоплавкими инокулянтами 14

Власов А. Ф., Макаренко Н. А., Волков Д. А. Интенсификация дугových и электрошлаковых процессов сварки путем введения экзотермической смеси 19

Марченко А. Е. Экспериментальные исследования разнотолщинности покрытия электродов при опрессовке 26

Левченко О. Г., Безушко О. Н. Математическое моделирование химического состава сварочного аэрозоля при ручной дуговой сварке высоколегированными электродами 35

Прилуцкий В. П., Ахонин С. В., Шваб С. Л., Петриченко И. К., Радкевич И. А., Руханский С. Б., Антонюк С. Л. Восстановительная наплавка деталей из титанового сплава ВТ22 39

Жудра А. П., Ворончук А. П., Кочура В. О., Федосенко В. В. Влияние режимов наплавки порошковыми лентами на геометрические параметры наплавленных валиков 43

Марченко А. Е., Скорина Н. В., Киселев М. О., Грачевский В. В. Исследование структуры жидких стекол для сварочных электродов методом ядерной магнитной спектроскопии 49

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

Слободянюк В. П. Производство сварочных материалов предприятиями корпорации «ПлазмаТЕК» 55

Сидлин З. А. Контроль гранулометрического состава порошков, применяемых в производстве сварочных материалов 60

Бабинец А. А., Рябцев И. А. Порошковая проволока для износостойкой наплавки тонколистовых конструкций 64

Костин А. М., Мартыненко В. А., Малый А. Б., Квасницкий В. В. Адгезионно-активные жаропрочные износостойкие материалы КМХ и КМХС 68

Пустовойт С. В., Скорина Н. В., Петрук В. С. Состояние и тенденции развития рынка сварочных электродов в Украине 73

Информация

Производство порошковых проволок в компании «ТМ.ВЕЛТЕК» 79

Становление и развитие фирмы «ВЕЛМА» — производителя оборудования для изготовления электродов 81

Пути расширения рынка сбыта сварочных материалов 82

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор
Б. Є. Патон

Вчені ІЕЗ ім. Є. О. Патона
С. І. Кучук-Яценко (заст. гол. ред.),
В. М. Липодаєв (заст. гол. ред.),
Ю. С. Борисов, Г. М. Григоренко,
О. Т. Зельніченко, В. В. Книш,
І. В. Кривцун, Ю. М. Ланкін,
Л. М. Лобанов,
В. Д. Позняков,
І. О. Рябцев, К. А. Ющенко

Вчені університетів України
В. В. Дмитрик, НТУ «ХПІ», Харків,
В. В. Квасницький, НТУУ «КПІ», Київ,
В. Д. Кузнєцов, НТУУ «КПІ», Київ
М. М. Студент, Фіз.-механ. ін-т
ім. Г. В. Карпенка НАНУ, Львів

Зарубіжні вчені
М. П. Альошин
МДТУ ім. М. Е. Баумана, Москва, РФ
Гуань Цяо
Ін-т авіаційних технологій, Пекін, Китай

О. С. Зубченко
ДКБ «Гідропрес», Подільськ, РФ
М. Зініград
Ун-т Аріеля, Ізраїль

В. І. Лисак
Волгоградський держ. техн. ун-т, РФ
У. Райсген
Ін-т зварювання і з'єднань, Аахен,
Німеччина

Я. Пілярчик
Ін-т зварювання, Глівіце, Польща
Г. А. Туричин
С.-Петербурзький держ. політехн. ун-т, РФ

Редактори
Т. В. Юштіна (від. секр.), Н. А. Питула
Електронне верстання
І. Р. Наумова, А. І. Суліма, Д. І. Серєда

Адреса редакції
ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАНУ
03680, Україна, Київ-150,
вул. Казимира Малевича, 11
Тел.: (38044) 200 6302, 200 8277
Факс: (38044) 200 5484, 200 8277
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

Засновники
Національна академія наук України,
ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАНУ,
МА «Зварювання» (видавець)

Свідоцтво про державну
реєстрацію KB 4788 від 09.01.2001
ISSN 0005-111x

Журнал входить в перелік затверджених
Міністерством освіти і науки України
видань для публікації праць
здобувачів вчених ступенів

За зміст рекламних матеріалів редакції
журналу відповідальності не несе

Ціна договірної

Видається щомісячно

ЗМІСТ

До 90-річчя від дня народження І. К. Походні 3

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

Ющенко К. А., Булат О. В., Скорина М. В., Марченко А. Ю., Самойленко В. І., Каховський М. Ю. Вплив виду зв'язувального на технологічність виготовлення та властивості покритих електродів типу Э-08Х20Н9Г2Б 5

Єрмоленко Д. Ю., Головка В. В. Розрахункова та експериментальна оцінка формування первинної структури металу шва з тугоплавкими інокулянтами 14

Власов А. Ф., Макаренко Н. О., Волков Д. А. Інтенсифікація дугових та електрошлакових процесів зварювання шляхом введення екзотермічної суміші 19

Марченко А. Ю. Експериментальні дослідження різновтовщинності покриття електродів під час опресування 26

Левченко О. Г., Безушко О. М. Математичне моделювання хімічного складу зварювального аерозолю при ручному дуговому зварюванні високолегованими електродами 35

Прилуцький В. П., Ахонін С. В., Шваб С. Л., Петриченко І. К., Радкевич І. А., Руханський С. Б., Антонюк С. Л. Відновлювальне наплавлення деталей з титанового сплаву BT22 39

Жудра О. П., Ворончук О. П., Кочура В. О., Федосенко В. В. Вплив режимів наплавлення порошковими стрічками на геометричні параметри наплавлених валиків 43

Марченко А. Ю., Скорина М. В., Кисельов М. О., Грачевський В. В. Дослідження структури рідких стекел для зварювальних електродів методом ядерної магнітної спектроскопії 49

ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

Слободянюк В. П. Виробництво зварювальних матеріалів підприємствами корпорації «ПлазмаТЕК» 55

Сідлін З. А. Контроль гранулометричного складу порошоків, що застосовуються у виробництві зварювальних матеріалів 60

Бабінець А. А., Рябцев І. О. Порошковий дріт для зносостійкого наплавлення тонколистових конструкцій 64

Костін О. М., Мартиненко В. О., Малий О. Б., Квасницький В. В. Адгезійно-активні жароміцні зносостійкі матеріали КМХ та КМХС 68

Пустовойт С. В., Скорина М. В., Петрук В. С. Стан і тенденції розвитку ринку зварювальних електродів в Україні 73

Інформація

Виробництво порошкових дротів в компанії «ТМ.ВЕЛТЕК» 79

Становлення та розвиток фірми «ВЕЛМА» — виробника обладнання для виготовлення електродів 81

Шляхи розширення ринку збуту зварювальних матеріалів 82

К 90-летию со дня рождения И. К. Походни



24 января исполняется 90 лет со дня рождения Игоря Константиновича Походни — известного ученого в области металлургии и технологии металлов, материаловедения и электросварки, выдающегося общественного деятеля, организатора науки, академика Национальной академии наук, достойного представителя всемирно известной научной школы, созданной Е. О. Патоном и руководимой Б. Е. Патоном. С именем И. К. Походни связаны фундаментальные исследования физико-химических процессов дуговой сварки, новых высокопроизводительных процессов изготовления материалов для ее реализации, создание научной школы в области металлургии и технологии, которые внесли большой вклад в развитие теории дуговой сварки, разработки новых наукоемких технологий и прогрессивных сварочных материалов, в становление современного их производства.

Подростком Игорь Константинович попал в горнило Второй мировой войны, пережил бомбардировки, голод, холод, тяжелую работу в эвакуации, но при этом нашел силы для продолжения учебы и уже в октябре 1944 г. поступил в Киевский политехнический институт. Обучение в КПИ проходило в тяжелое время — разрушенные учебные корпуса, неотопливаемые общежития, скудное питание, но закалка военных лет позволила преодолеть все трудности. Помогала огромная жажда знаний, которую поддерживали в молодых сердцах такие известные ученые как В. Г. Свечников, Ф. П. Белянкин, Н. Н. Доброхотов, В. Н. Гриднев, Н. А. Кильчевский, О. И. Кухтенко, О. С. Смогоржевский, В. И. Явойский, К. К. Хренов и др.

После окончания КПИ И. К. Походня был направлен в крупнейший промышленный центр Украины — на Донбасс, где прошел большую производственную школу на Донецком машиностроительном заводе. Именно там, при внедрении разработанного в ИЭС способа автоматической сварки под флюсом применительно к изготовлению горно-шахтного оборудования, началась его деятельность в области сварки.

Свои смелые, инициативные решения молодой начальник бюро сварки доложил на выездной сессии Отделения технических наук АН УССР в Краматорске. Этот доклад привлек внимание руководителей ИЭС, и послужил основанием для приглашения в аспирантуру.

С этих пор жизнь и деятельность И. К. Походни были неразрывно связаны с Институтом электросварки им. Е. О. Патона и Национальной академией наук Украины. Формирование молодого научного сотрудника проходило в сравнительно небольшом коллективе института, который под руководством Евгения Оскаровича Патона, выдающегося ученого и инженера, объединял таких творческих людей и беспрельдно преданных своему делу ученых, как А. М. Макара, И. И. Фрумин, Б. И. Медовар, А. Е. Аснис, Б. С. Касаткин, В. И. Труфяков, Б. А. Мовчан и др.

В эти годы были получены данные о средней температуре сварочной ванны при сварке под флюсом, о распределении температуры в ванне, о взаимосвязи температуры ванны с ее химическим составом. Эти результаты во всем мире признаны основополагающими, такими, которые существенно повлияли на развитие теоретических основ дуговой сварки и наплавки.

Возглавив отдел физико-химических процессов в сварочной дуге, И. К. Походня сосредоточил внимание на исследовании металлургических, электрофизических проблем сварки, на разработке низкотоксичных сварочных материалов и технологии их промышленного производства. Под его руководством было создано современное, оснащенное новейшим оборудованием экспериментальное производство сварочных материалов, деятельность которого дала возможность резко сократить время от возникновения научной идеи к ее широкому внедрению в практику, были созданы мощные специализированные цеха по производству электродов

и реконструирован ряд существующих электродных предприятий. Благодаря объединению усилий ученых-сварщиков и металлургов, проектировщиков и производителей удалось за короткое время решить большую народнохозяйственную задачу — обеспечить страну высокопроизводительными низкотоксичными электродами.

Проведенные под руководством И. К. Походни исследования дали возможность создать ряд порошковых проволок разного назначения, которые имеют оригинальные композиции и конструкции оболочки. Разработка самозащитных порошковых проволок стала новым шагом в технике и технологии сварочного производства, их применение дало возможность решить проблему механизации сварочных процессов при монтаже, в открытых цехах, в полевых условиях, на стапелях.

Исследование технологических особенностей изготовления порошковой проволоки послужило теоретической базой для создания современной промышленной технологии их изготовления. Были спроектированы и построены высокомеханизированные цеха для производства порошковой проволоки в Украине и России, отечественные технологические линии, оборудование, «ноу-хау» поставлялись по лицензионным соглашениям фирмам США, ФРГ, Франции, Японии, ЧССР, ВНР, НРБ, Аргентины, Китая.

Изучение основных закономерностей формирования металла шва, легирования и кристаллизации сварочной ванны в условиях искусственного охлаждения ее поверхности и сменного положения в пространстве, проведенное под руководством академика И. К. Походни, дало возможность создать прогрессивную технологию и оборудование для дуговой сварки неповоротных стыков труб, позволившую автоматизировать процесс и в 3-6 раз повысить его производительность.

Возглавляемый И. К. Походней коллектив специалистов приложил немало усилий для проведения работ по реконструкции и оснащению новым современным оборудованием Опытного завода сварочных материалов ИЭС им. Е. О. Патона, организации производства на нем электродов, порошковых проволок, сварочных флюсов, наплавочных материалов с целью содействия продвижению на рынок новых разработок института.

Развитие выдвинутых им идей по внепечной обработке металлических расплавов привело к совершенствованию методов инжекционной металлургии, которые широко применяются на металлургических заводах Украины и России.

Академик НАН Украины И. К. Походня — автор и соавтор более 900 научных работ, в том числе 28 монографий, 8 из которых изданы в США, Великобритании, Китае, Чехословакии, 118 изобретений, 158 зарубежных патентов, 6 патентов Украины.

Страна по заслугам оценила его труд, отметив Государственными премиями СССР и Украины, правительственными наградами.

Коллеги Игоря Константиновича отмечали присущие ему талант ученого, большую трудоспособность, увлеченность делом, принципиальность, порядочность, скромность, чуткость. Эти черты характера способствовали формированию его высокого авторитета и уважения среди сотрудников и друзей.

Немало коллег, как ветеранов, так и молодежи, испытывают чувство самой глубокой благодарности к Игорю Константиновичу за то участие, которое он принимал в решении их жизненных проблем.

Весь жизненный путь и опыт работы академика НАН Украины И. К. Походни служит примером продолжателям его дела в преодолении трудностей нашего времени, в дальнейшем развитии научных идей, сформулированных с его участием.

В. В. Головки

Производство порошковых проволок в компании «ТМ.ВЕЛТЕК»

В 1993 г. в Киеве по инициативе группы сотрудников ИЭС им. Е.О. Патона было создано совместное российско-украинское предприятие ООО «СП «ТМ.ВЕЛТЕК». Успешное начало производства порошковых проволок в новых политических и экономических условиях 90-х гг. удалось осуществить благодаря поддержке «Днепропетровского метизного производственного объединения», руководство которого с пониманием отнеслось к идее восстановления производства порошковых проволок. В 2001 г. производство порошковых проволок было выделено в отдельное подразделение — компанию ООО «ТМ.ВЕЛТЕК».

Тесное сотрудничество с ведущими научными центрами, в том числе и в области сварки и высокий профессионализм инженерно-технических работников и рабочих позволили в совершенстве отработать стабильную классическую технологию производства сварочных и наплавочных порошковых проволок, а также проволок для электродугового напыления.

За период работы компании реализован комплекс мероприятий по ремонту и модернизации основного оборудования, в частности линий производства порошковых проволок, шихтового подразделения. Освоены современные виды поставки продукции. Отработаны технологии изготовления порошковых проволок диаметрами от 1,0 до 6,0 мм.

Усилия предприятия позволили сохранить значительную часть рынка сварочных материалов Украины за отечественным производителем и обеспечить потребителей качественными материалами по демократичным ценам. В практике работы предприятия — оказание консультационной помощи по выбору материала, оптимальной технологии и оборудования для ее реализации, обеспечение инженерного сопровождения продукции. В ряде случаев предприятие изготавливает порошковые проволоки по отдельно согласованным с Заказчиком техническим требованиям. Постоянно совершенствуются сварочно-технологические свойства уже освоенных марок проволок и разрабатываются новые, не имеющие аналогов, марки.

Высокий научный и технических потенциал предприятия позволяет независимо от номенклатуры и объемов партий выполнять заказы в кратчайшие сроки и с требуемым качеством. Это позволило занять достаточно большую долю рынка в Украине, обеспечить стабильное выполнение зарубежных контрактов и стать постоянным партнером многих предприятий.

По назначению и техническим характеристикам порошковые проволоки марки ВЕЛТЕК не уступают продукции ведущих зарубежных компаний, что подтверждается их высокой оценкой на отечественных и зарубежных выставках, признанием ведущими предприятиями Украины и СНГ, непрерывным расширением областей применения и ростом объемов продаж, несмотря на непрерывно меняющиеся экономические и политические условия. За годы работы предприятие приобрело статус надежного партнера на рынке сварочных материалов Украины, России, Белоруссии, Узбекистана и других стран СНГ, Литвы, Латвии, а также Чехии, Индии.

С 2004 г. на предприятии реализована система менеджмента качества, сертифицированная УкрСЕПРО и Российским Морским Регистром Судоходства, соответствующая требованиям ДСТУ ISO 9001:2009 (ISO 9001:2008, IDT). Получены Сертификаты соответствия УкрСЕПРО на более чем 100 марок сварочных и наплавочных порошковых проволок, Сертификат об одобрении сварочных материалов Российского Морского Регистра Судоходства, Сертификат об одобрении сварочных материалов Lloyds Register и Сертификат об одобрении сварочных материалов Регистра Судоходства Украины.

Порошковые проволоки марки ВЕЛТЕК используются в самых разных отраслях промышленности: на железнодорожных предприятиях, на комбинатах горно-металлургического комплекса, на заводах металлоконструкций, машиностроительных заводах шахтного, транспортного, грузоподъемного оборудования, в судостроении, тепловозостроении, вагоностроении. Ниже кратко представлена номенклатура широкой гаммы порошковых проволок для сварки и наплавки, изготавливаемых ООО «ТМ.ВЕЛТЕК».

Предприятие ООО «ТМ. ВЕЛТЕК» выпускает порошковые проволоки для сварки малоуглеродистых и низколегированных сталей (ПП-АН1, ПП-АН4, ПП-АН8, ППС-ТМВ6, ППС-ТМВ8, ППС-ТМВ29, ППС-ТМВ7, ППС-ТМВ10Н), низколегированных высокопрочных (BeT ППС-ТМВ57) и





теплостойких сталей (BeT ППс-ТМВ14, BeT ППс-ТМВ15), а также для сварки высокомарганцовистых сталей типа 110Г13Л в сочетании с низколегированными и легированными конструкционными сталями (ВЕЛТЕК-Н210У, ВЕЛТЕК-215, BeT ППв-ТМВ11). Последние проволоки также могут использоваться для наплавки буферных слоев перед нанесением твердосплавного покрытия. Также ООО «ТМ. ВЕЛТЕК» производит большое количество наплавочных порошковых проволок, которые применяются в различных отраслях промышленности и предназначены для восстановления после различных видов износа деталей машин.

Порошковые проволоки, применяемые на железнодорожных предприятиях (ВЕЛТЕК-Н250, ВЕЛТЕК-Н290, ВЕЛТЕК-Н351, ВЕЛТЕК-Н490, ВЕЛТЕК-285), предназначены для наплавки подпятников тележек и колес железнодорожных вагонов, осей, валов, наплавки и ремонте дефектных участков путей и автосцепных устройств вагонов.

Проволоки применяемые для восстановительной и упрочняющей наплавки (ВЕЛТЕК-Н290, ВЕЛТЕК-Н300-PM, ВЕЛТЕК-Н350-PM, ВЕЛТЕК-Н351, ВЕЛТЕК-Н370-PM, ВЕЛТЕК-Н380, ВЕЛТЕК-Н450, ВЕЛТЕК-Н455, ВЕЛТЕК-Н475), предназначены для восстановительной наплавки посадочных мест осей, валов, шеек роликов МНЛЗ, а также для упрочняющей наплавки тракторных катков и гусениц, роликов ролягангов, бандажей, крановых колес, тормозных шкивов, зубьев шестерен, опорных роликов и др.

Порошковые проволоки, применяемые на крупных металлургических комбинатах для деталей, испытывающих значительные удельные давления и износ при повышенной температуре (ВЕЛТЕК-Н390, ВЕЛТЕК-Н410, ВЕЛТЕК-Н415, ВЕЛТЕК-Н420, ВЕЛТЕК-Н460, ВЕЛТЕК-Н462, ВЕЛТЕК-Н465, ВЕЛТЕК-Н470, ВЕЛТЕК-Н472, ВЕЛТЕК-Н480, ВЕЛТЕК-Н495, ВЕЛТЕК-Н500-PM, ВЕЛТЕК-Н505-PM, ВЕЛТЕК-Н550-PM, ВЕЛТЕК-Н555, ВЕЛТЕК-Н565), предназначены для наплавки роликов МНЛЗ, плунжеров гидропрессов, валков горячей прокатки трубопрокатных и сортопрокатных станков, ножей горячей и холодной резки металла, штампового и прессового инструмента, уплотнительных поверхностей общепромышленной арматуры.

Наплавочные порошковые проволоки, применяемые для восстановительной и упрочняющей наплавки марганцовистых сталей типа 110Г13Л и деталей работающих в условиях высоких удельных давлений, (ВЕЛТЕК-Н200, ВЕЛТЕК-Н220У, ВЕЛТЕК-Н230, ВЕЛТЕК-Н240, ВЕЛТЕК-Н245, ВЕЛТЕК-Н285), предназначены для наплавки ж/д крестовин, щек дробилок, деталей лопаток дробебетонщиков, бил молотковых дробилок, тяжело-нагруженных крановых колес, восстановления размеров и исправления дефектов литья из стали 110Г13Л.

Выпускаются проволоки, применяемые для нанесения буферного слоя перед упрочняющей наплавкой: ВЕЛТЕК-Н210У, ВЕЛТЕК-Н215, BeT ППс-ТМВ11. Порошковые проволоки, применяемые для наплавки деталей, работающих в условиях ударно-абразивного износа (ВЕЛТЕК-Н552, ВЕЛТЕК-Н575, ВЕЛТЕК-Н600, ВЕЛТЕК-Н620), предназначены для наплавки зубьев и ковшей карьерных экскаваторов для работы на скальных грунтах и мерзлоте, черпаков драг, лопастей грейдеров, ножей бульдозеров, мель-

ниц для размола твердых материалов, измельчителей, асфальтомешалок, роторов вертикальных дробилок ударного действия, вальцовых прессов, деталей землесосов и пульпонасосов.

Порошковые проволоки, используемые для наплавки деталей испытывающих сильный абразивный износ (ВЕЛТЕК-Н560, ВЕЛТЕК-Н580, ВЕЛТЕК-Н605, ВЕЛТЕК-Н617, ВЕЛТЕК-Н640, ВЕЛТЕК-Н634, ВЕЛТЕК-Н635, ВЕЛТЕК-Н650), предназначены для наплавки деталей сельского хозяйства, изношенных деталей горнорудных и металлургических предприятий, строительной и дорожной техники, шнеков, деталей смесителей, лопаток дымососов, корпусов и рабочих колес землесосов, цементно- и бетононасосных деталей и т.п. Порошковые проволоки, применяемые для наплавки деталей испытывающих сильный абразивный износ в сочетании с высокой температурой (ВЕЛТЕК-Н479, ВЕЛТЕК-Н630, ВЕЛТЕК-Н690), предназначены для наплавки защитных поверхностей засыпных конусов и чаш, грохотов и измельчителей агломерационных фабрик, механизмов выгрузки кокса, деталей горно-обогащительных фабрик и фабрик формирования окатышей, режущих кромок и зубьев роторных экскаваторов, лопастей мешалок, шнековых конвейеров, измельчителей цементного клинкера, бетонных и цементных насосов и других деталей, изнашиваемых трением, работающих при повышенных температурах. Предприятие также выпускает проволоки порошковые наплавочные по ГОСТ 26101-84.

А. А. Голякевич, Л. Н. Орлов, В. Н. Упырь

Становление и развитие фирмы «ВЕЛМА» — производителя оборудования для изготовления электродов

В 1991 г. в период перестройки была организована фирма «ВЕЛМА». Практически все ее сотрудники ранее работали в ИЭС им. Е. О. Патона и, в частности, в отделе № 10 под руководством академика И. К. Походни. Среди них Д. М. Кушнерев, М. Ф. Гнатенко, В. С. Ворошило, А. М. Зарубин, А. С. Бибииков, В. М. Ющенко, А. В. Булат, а также бывшие сотрудники ОКБ ИЭС им. Е. О. Патона А. Д. Сучок и Е. В. Емцов, которые в свое время участвовали в разработке лабораторного опрессовочного участка для отдела № 10 и оборудования электродного цеха для Агропрома в г. Дубровица (Ровенская обл.).

Можно констатировать, что сотрудники фирмы прошли очень хорошую начальную школу по изучению и решению технологических проблем изготовления электродов, по разработке и совершенствованию конструкций отдельных узлов и единиц оборудования для производства электродов. Важно, что И. К. Походня сумел научить молодых сотрудников эффективно использовать результаты научных исследований в области технологии изготовления электродов для ее совершенствования на электродных предприятиях, а также учитывать технологические особенности при доработке старых и разработке новых образцов оборудования. И. К. Походня научил творчески подходить к решению возникающих задач по всей цепочке экспериментальной работы: исследование→технология→оборудование→эффективность производства и качество электродов.

Такой подход был взят фирмой на вооружение с первых дней работы. А с учетом принципов работы, привитых И. К. Походней, а именно: настойчивость, инициатива, критический подход, ответственность, исполнительность, коллективизм и др., мы добились положительного результата, который стараемся развивать далее. При этом, на протяжении всего времени фирма «ВЕЛМА» продолжает активно сотрудничать со специалистами ИЭС им. Е. О. Патона, обмениваясь опытом, решая разные задачи в области технологии и оборудования для изготовления электродов, в том числе проводя экспертные оценки технического уровня оборудования с участием специалистов-электродчиков и производственников.

Отличительные особенности оборудования фирмы «ВЕЛМА»:

- высокое соответствие особенностей конструкции каждой единицы оборудования функциональному назначению с обеспечением высокого качества на каждом переделе;
- простота и надежность конструкции и соответственно низкие эксплуатационные издержки, в том числе легкость обслуживания и наладки;
- низкие металлоемкость и энергопотребление оборудования;
- универсальность оборудования, т. е. возможность изготовления электродов любых типоразмеров с учетом различных особенностей технологических (в том числе пластических) свойств обмазочных масс;
- очень многие конструктивные и технологические решения имеют мировую новизну (ранее защищены авторскими свидетельствами и патентами);
- конкурентоспособность с зарубежными образцами.

В целом, с учетом оптимизации технологических режимов работы оборудования, затраты энергоресурсов на изготовление 1 т электродов достигаются ниже на 15...25 % по сравнению с оборудованием других фирм.

С более подробными сведениями о номенклатуре и технических характеристиках технологического оборудования для производства электродов и приборах, производимых ООО «ВЕЛМА», можно ознакомиться на сайтах фирмы.

М. Ф. Гнатенко

Пути расширения рынка сбыта сварочных материалов

Членство Украины во Всемирной торговой организации (ВТО), подписание соглашения об ассоциации и свободной торговле с Европейским сообществом (ЕС) обязывает Украину проводить гармонизацию национальных стандартов с Международными и Европейскими стандартами, а украинских производителей сварочных материалов с целью расширения рынков сбыта вести подготовку к работе в условиях конкуренции с европейскими партнерами.

Для этого производителям сварочных материалов необходимо документально оформить и поддерживать систему заводского производственного контроля (ЗПК) с целью обеспечения соответствия выпускаемой на рынок продукции Международным и Европейским стандартам, регламентирующим рабочие характеристики.

Система ЗПК должна состоять из процедур, регулярных проверок и испытаний и / или оценок, а также использования результатов для контроля качества сырья и других исходных материалов, производственного процесса и продукции.

Система ЗПК, должна соответствовать требованиям:

- EN ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования».
- EN 12074-2000 «Материалы сварочные. Требования к качеству при производстве, поставке и продаже сварочных материалов для сварки и смежных процессов».
- EN 13479:2004 (Fpr 13479: 2016) «Сварочные материалы. Общие требования к сварочным материалам и флюсам для сварки плавлением металлических материалов».

Оборудование для взвешивания, измерения и испытания должно быть прокалибровано и регулярно проверяться согласно документально оформленным процедурам, критериям, и с заданной периодичностью.

Оборудование, используемое в процессе производства, должно проходить регулярные проверки и техническое обслуживание, чтобы его эксплуатация, износ или неисправность не приводили к несоответствиям в процессе производства.

Проверки и техническое обслуживание должны проводиться и документально фиксироваться в соответствии с письменными процедурами изготовителя.

Должны быть задокументированы:

- технические требования ко всей сырьевой базе изготовителя;
- входной контроль;
- планы проверок для обеспечения соответствия продукции в процессе производства.

Изготовитель должен разработать процедуры, обеспечивающие соответствие установленных значений всех характеристик требованиям нормативных документов по назначению (табл. 1).

Изготовитель должен разработать процедуры, обеспечивающие соответствие рабочих характеристик сварочных материалов задекларированным значениям, полученным на основе результатов предварительного испытания.

Вид и частота испытаний должны соответствовать требованиям:

EN ISO 15972-1. Сварочные материалы. Методы испытаний. Часть

Таблица 1

Электроды	
EN ISO 2560	Низколегированные и мелкозернистые стали
EN ISO 3581	Нержавеющие стали
EN ISO 3580	Жаропрочные стали
EN ISO 18275	Высокопрочные стали
EN ISO 14172	Никель и никелевые сплавы
ISO 1071	Чугун
Проволоки сплошного сечения	
EN ISO 14341	Низколегированные и мелкозернистые стали
EN ISO 14171	Проволока-флюс для низколегированных и мелкозернистых сталей
EN ISO 14343	Нержавеющие и жаропрочные стали
EN ISO 18273	Алюминий и алюминиевые сплавы
EN ISO 18274	Никель и никелевые сплавы
EN ISO 16834	Высокопрочные стали (в защитных газах)
EN ISO 636	Низколегированные и мелкозернистые стали (вольфрамовым электродом в защитных газах)
EN ISO 26304	Высокопрочные стали (под флюсом + порошковые)
EN ISO 24034	Титан и титановые сплавы
EN ISO 21952	Жаропрочные стали (в защитных газах)
EN ISO 24598	Жаропрочные стали (под флюсом + порошковые)
Порошковые проволоки	
EN ISO 17632	Низколегированные и мелкозернистые стали
EN ISO 17633	Нержавеющие и жаропрочные стали (с защитой и без)
EN ISO 17634	Жаропрочные стали (с защитой)
EN ISO 18276	Высокопрочные стали
EN ISO 12153	Никель и никелевые сплавы
EN 14700	Сварочные материалы для наплавки

1: Методы испытаний наплавленного металла, образцы стали, никеля и никелевых сплавов;

EN ISO 15972-2. Сварочные материалы. Методы испытаний. Часть 2: Подготовка образцов для испытаний при одно- двухпроходной сварки стали;

EN ISO 15972-3. Сварочные материалы. Методы испытаний. Часть 3: Классификационные испытания сварочных материалов по положению сварки и глубине проплавления корня углового шва.

Рабочие характеристики сварочных материалов, которые проверяются на соответствие задекларированным значениям, приведены в табл. 2.

По результатам испытаний оформляется сертификат согласно EN 10204, минимальный тип 2.2.

Экономически целесообразно проводить первичные испытания сварочных материалов с учетом требований EN ISO 15610 и привлечением независимой третьей стороны для одновременного получения Протокола подтверждения технологии сварки (WPQR) согласно требований серии стандартов EN ISO 15614.

При этом проводится полный комплекс испытаний сварных соединений, полученных с использованием классифицируемой марки сварочных материалов: контроль визуальным, радиографическим (или ультразвуковым), магнитопорошковым (или цветной дефектоскопией) методами; механические испытания образцов: поперечное растяжение, поперечный загиб, ударная вязкость, твердость; макроскопическое исследование и, при необходимости, другие испытания, например на межкристаллитную коррозию.

Результаты вышеперечисленных испытаний могут быть использованы для подтверждения соответствия требованиям Европейских директив, Технических регламентов, если сварные конструкции, при сварке которых используются классифицируемые сварочные материалы, подлежат обязательной маркировке Национальным знаком соответствия или знаком СЕ (рис. 1, 2).

Оценку сварочных материалов на соответствие EN 13479 имеет право проводить Европейский нотифицированный орган по подтверждению соответствия. После получения сертификата производитель сварочных материалов оформляет Декларацию соответствия, которая дает право на маркировку своей продукции знаком СЕ.

В настоящее время три украинских производителя сварочных материалов получили право маркировки знаком СЕ своей продукции: ООО «ВИТАПОЛИС», г. Боярка, Киевская обл.; ООО ПП «МЕТИЗ», г. Бровары, Киевская обл.; ООО «СУМЫ-ЭЛЕКТРОД», г. Сумы.

Таблица 2

Размеры и форма по EN ISO 544	
Механические свойства металла шва в соответствии	
EN ISO 4136	Растяжение с поперечным швом
EN ISO 9016	Ударная вязкость
EN ISO 9017	Разрушение
EN ISO 5178	Растяжение вдоль шва
EN ISO 5173	Загиб
EN ISO 9015-1	Твердость
EN ISO 9015-2	Микротвердость
EN ISO/TR 16060	Травление для макро- и микро исследования
EN ISO 17639	Макро- и микро исследования
EN ISO 8249	Определение ферритной фазы (FN)
EN ISO 9018	Растяжение крестовых соединений и внахлест
EN ISO 3690	Определение водорода
Химический состав наплавленного металла	
EN ISO 6847	Определение химсостава



Рис. 1. Национальный знак соответствия



Рис. 2. Знак маркировки СЕ

Подписка на журнал «Автоматическая сварка» www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/as

Украина		Россия		Страны дальнего зарубежья	
на полугодие	на год	на полугодие	на год	на полугодие	на год
720 грн.	1440 грн.	5400 руб.	10800 руб.	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: Каталог видань України, «Прессцентр», «Блицинформ», «Меркурий» (Украина); каталог «Газеты. Журналы» агентства «Роспечать», Объединенный каталог «Пресса России» (Россия); каталог АО «Казпочта» Издания Украины (Казахстан); каталог зарубежных изданий «Белпочта» (Беларусь).



Подписка на журнал «The Paton Welding Journal» www.patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj

Украина		Россия		Страны дальнего зарубежья	
на полугодие	на год	на полугодие	на год	на полугодие	на год
750 грн.	1500 грн.	5400 руб.	10800 руб.	174 дол. США	348 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» и распространяется по редакционной подписке (тел./факс: 38044 200-82-77, 200-54-84, E-mail: journal@paton.kiev.ua).



Правила для авторов, лицензионные соглашения, архивные выпуски журналов на сайте издательства www.patonpublishinghouse.com. В 2017 г. в открытом доступе выпуски журналов с 2009 по 2015 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, 190×190 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 26.12.2016. Формат 60×84/8. Офсетная печать. Усл. печ. л. 9,11. Усл.-отт. 10,21. Уч.-изд. л. 10,88 + 2 цв. вклейки.

Печать ООО «Фирма «Эссе».

03142, г. Киев, просп. Акад. Вернадского, 34/1.