

В рамках конференции прошла выставка средств НК, в которой на 151 стенде приняли участие более 190 компаний из 16 стран и 32 национальных общества по НК.

На выставке были представлены более тысячи приборов и систем НК с применением акустических, ультразвуковых, радиационных, вибрационных, электромагнитных, магнитных, тепловых и других методов контроля, информационные стенды ICNDT, EFNDT, национальных обществ по НК стран Европы, Азии, Америки и Африки.

В рамках выставки прошел конкурс инноваций под председательством д-ра М. Дугласа (Канада).

Дипломы 10-й ЕКНК присуждены шести инновационным разработкам:

— малогабаритному бетатрону на энергию 2,5 МэВ для работы в полевых условиях (ГОУ ВПО Томский политехнический университет, НИИ интроскопии);

— системе НК внутреннего состояния труб теплообменников, парогенераторов и других промышленных объектов, имеющих в своем составе трубы небольшого диаметра ACOUSTIC EYE (ООО МНПО «Спектр»);

— автоматизированному стенду вихретокового контроля колец подшипников «ВИСТКОН» (UNITEST GROUP);

— магнитострикционным генераторам волноводных волн повышенной мощности (Southwest Research Institute);

— автоматизированной установке контроля кольцевых сварных швов в системе труба – трубная доска «ШИЛО» (Лаборатория ТСНК);

— системе для внешнего и внутреннего АУЗК сварных соединений и основного металла трубопроводов и тройников сварных с накладками АВГУР-Т (ООО «НПЦ «ЭХО+»).

В специально оборудованном зале ведущими производителями мира было представлено 16 презентаций новейшего оборудования. Вызвала интерес презентация Гарри Пасси (компания «Sonotron NDT») «Ультразвуковой контроль с применением фазированных решеток. Визуализация результатов в соответствии с реальными геометрическими размерами и формой объекта контроля», а также УЗ дефектоскопа на фазированных решетках «ISONIC 2009».

В рамках выставки прошел конкурс среди компаний-экспонентов на «Лучший стенд ЕКНК 2010». По результатам анонимного опроса более 300 специалистов комиссия во главе с главным редактором журнала «Insight» Д. Гилбертом определила победителей. Ими стали стенды компаний: «OLYMPUS», ООО МНПО «Спектр», «General Electric», South African Institute for NDT (в номинации «Лучший стенд Национального общества по НК»).

На торжественном заседании, посвященном закрытию 10-й юбилейной конференции, были подведены ее итоги и представлены страны-организаторы следующих международных конференций — 18-й Международной конференции в ЮАР в 2012 и 11-й Европейской конференции в Чехии в 2014 г.

С. В. Клюев, канд. техн. наук

УДК 621.791.009(100)

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО СВАРОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ

7–11 июня 2010 г. в Артемовске, Донецкая обл., состоялась V Международная конференция «Сварочные материалы. Технологии. Производство. Качество. Конкурентоспособность», посвященная 20-летию Ассоциации «Электрод». Организаторы конференции — Ассоциация «Электрод» предприятий стран СНГ и ЗАО «Артеммашзавод «ВИСТЕК». В работе конференции приняли участие 44 специалиста от 29 предприятий и организаций Украины, России и Казахстана. Работу конференции открыл Президент ассоциации генеральный директор ЗАО «СВАМА» И. М. Лившиц. С вступительным словом к участникам конференции обратился генеральный директор ЗАО «Артеммашзавод «ВИСТЕК» Н. И. Ятченко. Ведущий научный сотрудник ИЭС им. Е. О. Патона д-р техн. наук В. Н. Шлепков зачитал приветствие академика Б. Е. Патона участникам конференции.

В программу конференции включено 25 докладов и сообщений, большинство из которых вошли в сборник из 195 страниц, макет которого подготовила Международная ассоциация «Сварка». Одна часть докладов была посвящена покрытым электродам и технологии их изготовления, в другой — изложены проблемы разработки, производства и применения проволок сплошного сечения, порошковой проволоки и флюсов для механизированной дуговой сварки. В течение двух пленарных заседаний выступившие перед участниками конференции докладчики изложили, прокомментировали содержание докладов и ответили на вопросы слушателей.

В докладе «Методические приемы совершенствования и разработки электродов для ручной дуговой сварки и наплавки» канд. техн. наук И. Н. Ворновицкий (ОАО НПО «ЦНИИТМАШ») изложил суть новых критериев качества и алгоритма процедур



разработки электродов, с помощью которых решаются задачи обеспечения высокого качества их изготовления и стабильности сварочно-технологических характеристик. На примере операции приготовления обмазочной массы показаны преимущества интенсивных смесителей перед катковыми в улучшении ключевых показателей электродов, таких как производительность (повышается), потери металла на угар и разбрызгивание (уменьшаются), маневренность электрода (улучшается). О новой технологии повышения модуля жидких стекол, предназначенных для изготовления сварочных материалов, доложил О. В. Дзюба (ООО «НПЦ Сварочные материалы», г. Краснодар). Для этого предложено использовать приемы электролиза, которые применяются для опреснения морской воды. В докладе проанализированы некоторые свойства полученных жидкостекольных материалов.

Результаты отработки технологии изготовления флюса марки 48 КРФ-16, предназначенного для сварки конструкций атомных энергетических установок, которая позволяет добиться существенного понижения содержания серы и фосфора в наплавленном металле, изложил в своем выступлении И. М. Лившиц (ООО «Ижорские сварочные материалы»).

Инженер И. Н. Зверева (ОАО «ММК-МЕТИЗ», г. Магнитогорск) рассказала о достоинствах смазки марки «PANLUBE S622T» фирмы «PAN CHEMICALS» (Италия), которые выявлены при изготовлении электродных стержней из проволоки, полученной в поточной линии волочения катанки после механического удаления окалины с ее поверхности. Отмечается высокая технологичность процесса, включая стабильность волочения, высокую эффективность захвата смазки, отсутствие пыления и «горения» смазочного материала. Смазка легко удаляется с поверхности проволоки в процессе промывки, что подтверждается результатами оценки количества смазки на поверхности стержней после операции рубки. Два доклада И. М. Лившица посвящены текущим проблемам производства и применения электродов общего назначения. В первом из них анализируются попытки заменить электроды УОНИИ-13/55, которым в прошлом году исполнилось 70 лет, новыми разработками с целью улучшения их технологичности в процессе производства, повышения сварочно-технологических показателей, а также физико-механических характеристик выполненных ими швов. Речь идет о результатах работ прежних лет (ЦУ-6, ЦУ-7 ЦНИИТМАША, АНО-Д ИЭС им. Е. О. Патона, УОНИИ-13/45АА и УОНИИ-13/55АА ЦНИИ КМ «ПРОМЕТЕЙ»), а также о перспективных разработках, ведущихся нынче в рамках государственной программы «Магистраль». Во втором докладе справедливо осуждаются спекуляции, ведущиеся некоторыми изготовителями электродов вокруг надуманной проблемы о влиянии цвета покрытия на сварочно-тех-

нологические и эксплуатационные свойства электродов.

В обширном докладе канд. техн. наук В. Г. Лозового (ООО «НПЦ Сварочные материалы») изложен опыт большого коллектива авторов, накопленный при испытаниях и применении российских импортнозамещающих электродов ЛБ-52 TRU при сварке доменной печи Новолипецкого металлургического комбината. Доклад насыщен фактическими данными и будет весьма полезен тем, кто занимается разработкой и применением низководородных электродов, предназначенных для сварки и ремонта объектов металлургического комплекса.

Аналізу физико-химической природы и результатам исследований прочности электродных покрытий посвящен доклад канд. техн. наук А. Е. Марченко (ИЭС им. Е. О. Патона). Показано, что прочность электродных покрытий, изготовленных с использованием связующего в виде жидкого стекла, обеспечивается гидратными формами щелочных силикатов, возникающих в ходе обезвоживания жидкого стекла при нагреве электродов не выше 200°C. Структура силикатной связки существенно деградирует в ходе высокотемпературной термообработки (400°C), которой подвергаются низководородные электроды. В результате в ней полностью исчезают гидратные формы силикатов, обладающие вяжущими (адгезионными) свойствами. Наряду с этим высокотемпературный нагрев и охлаждение электродов провоцируют возникновение внутренних напряжений в покрытии, вызванных недопущенной усадкой силикатной матрицы, а также разницей коэффициентов термического расширения матрицы и наполнителя в покрытии, с одной стороны, и покрытия и стержня, с другой стороны.

О новой редакции международных стандартов ISO 9000 и ISO 9001 и их национальных версиях в Украине, а также о перспективе появления в ближайшее время нового стандарта ISO 9004 говорилось в докладе канд. техн. наук А. Е. Марченко, который он подготовил совместно с инж. Н. А. Проценко (ИЭС им. Е. О. Патона).

В обзоре, подготовленном канд. техн. наук А. Е. Марченко и Н. В. Скориной (ИЭС им. Е. О. Патона), а также инж. Костюченко В. П. (ОАО «Межгосметиз-Мценск»), приведена подробная техническая характеристика и преимущества низководородных электродов с двухслойным покрытием, которые имеются на международном рынке сварочных материалов и показаны перспективы их разработки и производства в странах СНГ.

С докладом «Обоснование и экспериментальное исследование системы раскисления и микролегирования металла, наплавленного низководородными электродами ответственного назначения», подготовленного коллективом авторов во главе с акад. НАНУ И. К. Походней, выступил А. Е. Марченко. Поскольку при сварке покрытыми электродами зона

сварки не столь надежно защищена от окружающего воздуха, как при использовании других сварочных материалов, титан в системе раскисления $Mn-Si-Ti$ действует не только как раскислитель, но и как нитридообразующий элемент. Такое «раздвоение» не позволяет использовать его как микролегирующий элемент для эффективного регулирования ударной вязкости металла шва. Для повышения защитной способности покрытия следует увеличить соотношение $CaCO_3:CaF_2$ в покрытии и его толщину. Комбинируя в этих условиях титан в качестве микролегирующего элемента с бором, можно повысить ударную вязкость металла шва не только при комнатной, но и при отрицательной температуре вплоть до $-60\text{ }^\circ\text{C}$.

Вопросам производства сварочных материалов на ГП «ОЗСМ ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины» в условиях кризиса был посвящен доклад инженеров П. А. Косенко и Н. А. Соловей. В нем подчеркивается, что в сложившихся экономических условиях на рынке сварочных материалов качество выпускаемой продукции и предоставляемых услуг имеет первостепенное значение для успешного функционирования предприятия. Действующая система управления качеством по стандарту ISO 9001:2000 была сертифицирована в 2007 г. Сейчас ведется подготовка ее к ресертификации в соответствии с положениями новой версии стандарта, вступившей в силу в 2009 г. В настоящее время ОЗСМ полностью подготовил свои испытательные лаборатории к аккредитации по ISO/IEC 17025:2006. В своей рыночной деятельности он переориентировался на работу с небольшими организациями и продажу электродов розницей. В мелкую упаковку стали паковать наиболее востребованные марки электродов. Была спроектирована, изготовлена и пущена в эксплуатацию упаковочная линия производительностью около 470 коробок массой 1 кг электродов в час. Изготовленная из прочного микрофронта и выдержанная в фирменном стиле и традиционных для ОЗСМ бело-голубых тонах новая упаковка обеспечит надлежащую сохранность электродов и удовлетворит запросы потребителей.

Вопросу применения порошковых проволок для сварки конструкций агрегатов металлургического и горнорудного производства был посвящен доклад специалистов ИЭС им. Е. О. Патона, с которым выступил д-р техн. наук В. Н. Шлепков. В докладе проанализированы дефекты конструкций, выявленных в агрегатах отмеченных производств после их длительной эксплуатации. Изложены характеристики разработанных порошковых проволок и технологии их применения для механизированной и автоматической сварки этих конструкций. Результаты испытаний предложенной технологии показали повышение производительности сварочных работ в 1,5...2 раза. Экономятся сварочные материалы, понижается уровень остаточных напряжений в сварных соеди-

нениях и повышается их эксплуатационная надежность. Определены общие принципы использования предложенной технологии на разнообразных объектах металлургического комплекса.

В. Н. Шлепаков также выступил с докладом «Основы построения композиций порошковых проволок с высокой производительностью сварки». Он отметил, что решение проблем механизированной сварки сталей повышенной и высокой прочности определяется технологическими и металлургическими требованиями, которые предъявляются к сварным соединениям, а высокую производительность процесса плавления проволочного электрода следует сочетать с низким удельным тепловложением в околошовную зону. Это достигается использованием трубчатых газозащитных порошковых проволок с металлическим типом сердечника, в составе которых доля наполнителя не превышает 1,5%. Соотношение долей металлической и газошлакообразующей частей сердечника устанавливается в зависимости от требуемого уровня легирования наплавленного металла. Для защиты расплавленного металла от воздуха должны применяться газовые смеси на основе аргона. Этим обеспечивается стабильное горение дуги, снижение числа коротких замыканий, а характер переноса электродного металла с капельного переходит на струйный.

В заключительной части своего выступления докладчик сделал обзор аспектов производства и применения бесшовной порошковой проволоки, в котором обобщил многолетний мировой и отечественный опыт в этом вопросе. В виде отдельного доклада он тоже включен в сборник. Суть проведенной Институтом электросварки им. Е. О. Патона модернизации трех марок электродов — АНО-21, АНО-4 (рутиловое покрытие, разработка ИЭС) и УОНИ-13/55 (низководородное покрытие, разработка ЦНИИМ, РФ) — изложила в своем докладе инж. О. И. Фольборг (ИЭС им. Е. О. Патона). Модернизация электродов АНО-21 проведена с целью расширения их сортамента и в расчете на максимально возможное использование сырья украинских производителей. Модернизация электродов АНО-4 и УОНИ-13/55 вызвана необходимостью выполнения требований, которые предъявляет НАКС РФ к продукции, поставляемой как в Россию, так и в Федерацию зарубежными производителями. О производстве силикатных глыб, предназначенных для изготовления сварочных электродов, их характеристиках и условиях поставок доложил в своем выступлении С. Ю. Рябов — главный инженер ООО «Силикат» (г. С.-Петербург). Ряд запланированных выступлений не состоялся в связи с тем, что докладчики по разным причинам не прибыли на конференцию и не участвовали в ее работе. С их докладами можно ознакомиться, поскольку все они включены в изданный сборник.

А. Е. Марченко, канд. техн. наук,
П. В. Игнатченко, инж.