



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ И НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ХИМИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

С 25 по 27 ноября в Киеве в Институте электросварки им. Е. О. Патона состоялся Международный семинар «Современные технологии сварки и новые конструкционные материалы в химическом машиностроении и промышленности». Его организаторами выступили Национальная академия наук Украины, Министерство промышленной политики Украины, Институт электросварки им. Е. О. Патона, ОАО «УкрНИИхиммаш», Международное объединение «Интерм» при ИЭС им. Е. О. Патона. Председатель оргкомитета семинара — зам. директора ИЭС, чл.-кор. НАН Украины К. А. Ющенко, заместитель председателя оргкомитета — зам. директора ОАО «УкрНИИхиммаш» канд. техн. наук Ю. Б. Данилов.

В работе семинара приняло участие свыше 100 ученых и инженеров научно-исследовательских и конструкторских институтов и вузов, производителей химического и нефтегазового машиностроения, химических и нефтегазовых заводов, специалистов по производству и реализации сталей, сплавов и машиностроительной продукции для химической, нефтехимической и нефтегазовой промышленности из Украины, Германии, Австрии и Португалии.

В приветствии к участникам семинара и вступительном слове академик Б. Е. Патон отметил, что длительный спад в экономике Украины негативно сказался на состоянии химической, нефтехимической и нефтегазовой отраслей. Большинство основного оборудования химических производств давно выработало свой проектный ресурс, нуждается в замене и ремонте.

Наметившийся с 2001 г. устойчивый подъем экономики Украины позволяет решать на качественно новом уровне задачи, связанные с восстановлением и дальнейшим развитием этих отраслей.

Важными задачами на ближайшее будущее являются:

- создание современных аппаратов и оборудования для химических, нефтехимических и нефтегазовых предприятий, новых материалов (сталей, сплавов и др.), разработка методов коррозионной защиты;

- разработка надежных методов и приборов для оценки состояния действующего оборудования без его остановки, остаточного ресурса оборудования и новых методов подхода к его ремонту;

- ликвидация отставания в использовании новых сертифицированных технологий, материалов и оборудования в заготовительном и сварочном производстве;

- разработка и реализация новых систем качества при изготовлении и ремонте оборудования на уровне требований международных стандартов;

- увеличение количества аттестованных по международным нормам специалистов по сварке разного уровня;



Выступление К. А. Ющенко на открытии семинара

— уменьшение применения ручного труда при изготовлении оборудования.

Отрадно, что в семинаре принимали участие специалисты со всех регионов Украины, а также известных фирм «Тиссен Крупн ВДМ» и «Вест Альпине», являющихся крупными производителями высококачественных конструкционных материалов.

От имени оргкомитета Б. Е. Патон поблагодарил всех, кто смог принять участие в семинаре, и пожелал плодотворно его провести.

В выступлениях руководителя отдела химического машиностроения и арматуростроения Министерства промышленной политики Украины И. Д. Ручко, К. А. Ющенко и Ю. Б. Данилова подчеркивалась большая роль химической и нефтегазовой отраслей Украины в дальнейшем развитии ее промышленного потенциала, сельского хозяйства, в решении социальных нужд населения страны и вопросов экспорта продукции за рубеж. Основное оборудование большинства химических, нефтехимических и нефтегазовых предприятий Украины в значительной мере изношено, поэтому научное обоснование применения новых материалов, создание нового современного оборудования, модернизация и ремонт находящегося в эксплуатации, являются важными и весьма актуальными.

Ниже приведены краткие аннотации представленных докладов.

Ю. Б. Данилов, канд. техн. наук (ОАО «УкрНИИхиммаш», г. Харьков) «Основные направления в разработке новых конструкций для предприятий химической и нефтегазовой промышленности». Химическая промышленность — отрасль с быстрой сменой номенклатуры продукции и технологических процессов. Поэтому важнейшей задачей является создание принципиально нового оборудования, модернизация и ремонт находящегося в эксплуатации, автоматизация процессов и оборудования, разработка методов повышения его коррозионной стойкости. В Украине имеется достаточный науч-



Во время работы семинара

ный и производственный потенциал для решения этих задач.

Ю. Я. Нехаенко (Северодонецкий государственный научно-исследовательский и конструкторский институт химического машиностроения) «Научно-исследовательские и конструкторские работы Северодонецкого НИИхиммаш по изготовлению аппаратов для химических предприятий». Институт выполняет научно-исследовательские и конструкторские работы по созданию комплексных методов диагностики и ремонта действующего оборудования химических и нефтехимических предприятий, проектирования и изготовления сосудов, аппаратов давлением до 16 МПа.

Г. Д. Самойленко, канд. техн. наук (ООО «Тополь», дочернее предприятие Никопольского южно-трубного завода) «Номенклатура продукции объединения «Тополь». Объединение производит высококачественные, бесшовные, сварные и центробежно-литые трубы, а также проволоку и отводы из углеродистых и низколегированных сталей, средне- и высоколегированных сталей и сплавов для химической и нефтехимической промышленности. Предприятие располагает научной базой и специалистами для разработки технологий производства указанной продукции.

Д-р Г. Портиш (Фирма «Тиссен Крупн ВДМ», Австрия) «Кратко о никеле: роль никеля в машиностроении, его производство, поставка и типичные применения». The Nickel development Institute, сотрудником которого является д-р Г. Портиш, занимается продвижением никеля и сплавов на его основе в производство, издает журнал «Nickel Magazine», подготавливает и распространяет информацию о производстве никеля и никельсодержащих сплавов во всем мире и изделий из этих материалов. Институт бесплатно представляет по этой тематике отдельные публикации.

Мгр. Е. Зайер, Г. Д. Сургучев (Фирма «Тиссен Крупн ВДМ», Австрия) «Фирма «Тиссен Крупн ВДМ» — организация и продукция». Фирма включает 300 предприятий и выплавляет около 1 млн т стали. На фирме имеются плавильные печи различного тоннажа, в том числе 30-тонная печь с $Ag-O_2$ продувкой, и постоянно работающая печь ЭШП.

Фирма производит углеродистые стали, нержавеющей с содержанием никеля более 25 %, сплавы на основе никеля, титан и различные изделия из них для химических предприятий и др.

Д-р Е. Алвес (Фирма «Тиссен Крупн ВДМ», Португалия) «Высококачественные материалы фирмы «Тиссен Крупн ВДМ» для химического производства». Предприятие фирмы производит нержавеющей стали марок 304L, 316L и сплавы 926, 31, 32, C278, C4, C22, C59, B2, B4 стойкие против мокрой коррозии в средах химического производства. Сплав 31 стоек против коррозии в серной кислоте концентрации 98...99 и 78...80 % при различных температурах.

В. де-Бёр (Фирма «Тиссен Крупн ВДМ», Германия) «Высокотемпературные материалы фирмы «Тиссен Крупн ВДМ» для нефтегазовой, авиационной промышленности и энергетики». Выплавка, разливание и производство отливок из сплавов для применения при температурах до 1200 °С производится в открытых дуговых печах методом ВДП и ЭШП на 20-тонной печи. Сплав 602СА признан лучшим для эксплуатации в науглероживающих средах при 800...1200 °С.

Д-р Й. Леттнер (Фирма «VOEST ALPINE» и «Тиссен Крупн ВДМ», Австрия) «Горячекатаные биметаллические листы для химической, нефтегазовой и авиационной промышленности». Биметаллические заготовки на фирме производятся традиционным пакетным способом. Заготовки прокатываются на листы различных толщин по желанию заказчиков. Испытание биметалла производится на изгиб, срез; контролируется также степень диффузии элементов в зоне сцепления слоев.

И. К. Походня, академик НАН Украины (ИЭС им. Е. О. Патона) «Сварочные материалы. Состояние и тенденции развития». Среди многочисленных сварочных процессов в ближайшие десятилетия будет преобладать дуговая сварка. В этой области потребуются разработка методов управления структурой и свойствами сварных швов и соединений с целью получения их высокой прочности, пластичности и эксплуатационной надежности. Эти свойства будут достигаться путем оптимизации систем легирования швов и термического цикла сварки, поиском новых способов управления процессами плавления и переноса электродного металла, процессами проплавления основного металла, кристаллизации сварочной ванны и охлаждения швов. Будут созданы новые виды эффективного оборудования, надежные технологии производства сварочных материалов, созданы и внедрены системы автоматизированного аналитического контроля производства сварочных материалов на базе новейших физических и химических методов анализа и аппаратуры. Должны быть созданы современные соответствующие европейскому уровню стандарты системы обеспечения качества производства и материалов, сертификации продукции.



К. А. Ющенко, чл.-кор. НАН Украины (ИЭС им. Е. О. Патона) «Современные тенденции в применении новых технологий сварки сталей различных классов и биметаллов». Помимо традиционных сварочных процессов нашли применение новые технологии и оборудование для дуговой сварки высоколегированных сталей и сплавов: с использованием микроплазмы, гибридные на основе плазмы и лазера, с использованием активаторов (Patig), самозащитных порошковых проволок, сварки в твердой фазе (трением с перемешиванием расплавленного металла, изготовление взрывом конструктивных элементов). Большие перспективы в поддержании работоспособности химического и нефтегазового оборудования имеют технологии ремонта с помощью сварки, наплавки, напыления. ИЭС готов оказать помощь предприятиям в освоении как новых процессов, так и традиционных технологий и материалов.

К. А. Ющенко, чл.-кор. НАН Украины, **Ю. Н. Каховский**, канд. техн. наук, **Г. В. Фадеева**, **В. И. Самойленко**, инженеры, **А. В. Булат**, канд. техн. наук (ИЭС им. Е. О. Патона) «Электроды серии АНВ для сварки высоколегированных сталей и сплавов». В ИЭС им. Е. О. Патона разработаны покрытые электроды марок АНВ-29 (Э-07Х20Н9), АНВ-35 (Э-08Х20Н9Г2Б), АНВ-17 и АНВ-17У (Э-02Х19Н18Г5АМЗ), АНВ-42 (Э-04Х23Н24Г4МЗДЗ) для сварки металлоконструкций в химическом машиностроении. По комплексу сварочно-технологических свойств, технологической прочности металла шва и коррозионной стойкости они превосходят известные электроды — аналоги марок ОЗЛ-8 (Э-07Х20Н9), ЦЛ-11 (Э-08Х20Н9Г2Б), ЭА-400/10У (Э-07Х19Н11МЗГ2Ф) и ОЗЛ-17У (Э-03Х23Н27МЗДЗГ2Б).

В. Ф. Топольский, канд. техн. наук (ИЭС им. Е. О. Патона) «Новые процессы сварки титана и его сплавов». Разработан сплав на основе титана марки Т-110 прочностью 1100 МПа в отожженном состоянии и технология сварки этого и ряда других сплавов. Обоснованы предложения по изготовлению бурильных труб из сплавов на основе титана для бурения скважин глубиной до 5000 м. ИЭС предлагает сотрудничество в освоении этих прогрессивных разработок.

В. А. Аношин, **В. М. Ильющенко**, кандидаты техн. наук (ИЭС им. Е. О. Патона) «Прогрессивные технологии сварки меди и биметалла сталь + монель». В ИЭС им. Е. О. Патона разработаны и применяются прогрессивные технологии дуговой сварки меди с помощью флюсов-паст, в азоте, плазменной и ЭШС. Разработана технология и присадочные материалы (проволока, электроды марки АНЦ-3М) для сварки меди и биметалла сталь+монель. Специалисты ИЭС готовы оказать помощь предприятиям в освоении этих технологий.

И. В. Довбищенко, канд. техн. наук (ИЭС им. Е. О. Патона) «Повышение коррозионной стойкости сварных соединений оборудования из алюминия для производства концентрированной азотной кислоты». В ИЭС им. Е. О. Патона разработаны технологии повышения коррозионной стойкости сварных соединений реакционных сосудов (автоклавы, отбелочных колонн, холодильников, трубопроводов и др.) и изделий в целом из

технического алюминия АД 00 и АД 000 повышенной чистоты путем термической обработки. Рекомендуемая технология позволит удлинить сроки эксплуатации оборудования.

Е. Ф. Переплетчиков, канд. техн. наук (ИЭС им. Е. О. Патона) «Современные технологии и оборудование для наплавки и упрочнения трубопроводной арматуры». В ИЭС им. Е. О. Патона разработаны технологии и показана эффективность плазменно-порошковой наплавки деталей в арматуростроении. Представлена информация о новых порошках и оборудовании для плазменной наплавки арматуры. Приведены примеры их эффективного использования в производстве и ремонте арматуры.

А. Я. Недосека, д-р техн. наук, **С. А. Недосека**, канд. техн. наук, **М. А. Яременко**, инж. (ИЭС им. Е. О. Патона), **А. А. Елкин**, **Ю. Ф. Курбатов**, **А. С. Васильев**, инженеры (Одесский припортовый завод) «Контроль технического состояния оборудования, находящегося в эксплуатации». Разработаны современные технологии контроля качества сварных соединений и оценки регламентного срока службы оборудования, базирующиеся на анализе вектора состояния материала (ВСМ технология). Создана и внедрена в производство система технической диагностики оборудования семейства ЕМА-3.

С. Г. Поляков, д-р техн. наук (ИЭС им. Е. О. Патона) «Научные основы и технические средства электрохимических методов коррозионного мониторинга нефтехимических предприятий». Разработаны теория и практика измерения скорости коррозии кинетическим методом и поляризационного сопротивления; оценки распределения локальных очагов коррозии на склонность изделия к коррозионному разрушению. Созданы элементы коррозионно-измерительной техники (электрохимические ячейки, датчики и др.) и внедрены в производство на предприятиях. Разработки рекомендуются для широкого применения на предприятиях.

В. А. Качанов, канд. хим. наук (ОАО «УкрНИИХиммаш») «Исследование коррозионного поведения сварных соединений новых конструкционных материалов в агрессивных средах». Проведены исследования коррозионной стойкости сплавов 31, 33, 59, В4 фирмы «Тиссен Крупн ВДМ» и российских марок 06ХН28МДТ, ХН65МВУ и циркония Э-110 в средах, содержащих серную кислоту, сплавов 33 и 06ХН28МДТ в процессах получения диоксида титана и сплавов 201, 33 и 06ХН28ДДТ в средах концентрирования каустика. Даны рекомендации применения.

В. А. Качанов, канд. хим. наук (ОАО «УкрНИИХиммаш») «Повышение стойкости к коррозионному растрескиванию металла в конструкции». Разработаны и внедрены в производство рекомендации термической и гидравлической обработки сварных соединений и аппаратуры из сталей 09Г2С и СтЗсп5 для повышения стойкости против коррозионного растрескивания.

С. В. Нестеренко, **Н. Г. Ефименко**, инженеры (Харьковская государственная академия городского хозяйства), **В. А. Качанов**, канд. хим. наук (ОАО «УкрНИИХиммаш») «Влияние РЗМ и их лигатур на коррозионную стойкость сварных швов на аустенитных сталях». Микролегирование ме-



талла шва типа 12X18H10T, 07X19H11M3, 04X18H9, 10X20H9Г6Т иттрием и церием в количествах 0,0019 и 1,0035 % приводит к торможению коррозии в агрессивных средах, содержащих H_2SO_4 , HNO_3 , NaOH .

Т. Э. Шепиль, инж. (ОАО «УкрНИИХиммаш») «Металлографические исследования коррозионных разрушений высоколегированных сплавов». В результате металлографических исследований сплавов 31, 33, 59, В-4 и 201 фирмы «Тиссен Крупн ВДМ» и сварных соединений в средах производства диоксида титана и каустической соды выявлены достоинства и недостатки каждого из них. Для повышения коррозионных свойств сварных соединений из сплавов 31 и 59 рекомендованы режимы термической обработки.

Б. А. Гру, канд. хим. наук (ГНИПИ «Химтехнология», Северодонецк) «Коррозия сталей и сплавов в некоторых средах химической промышленности». В ГНИПИ проводятся исследования коррозионной стойкости сталей, сплавов и металлов в конкретных агрессивных средах химических производств. Установлено, в частности, что при производстве калиевой селитры в промежуточном продукте NOCl при температуре 20 °С приемлемой стойкостью обладает сталь 06ХН28МДТ, в смеси $\text{NOCl} + \text{Cl}_2 + \text{N}_2\text{O}_4$ совершенно стойки при 20 °С сплавы ХН78Т и ХН65МВ, в среде хлорорганики при температуре 600 °С лучшим оказался сплав марки 59 (03Х22Н60М15) фирмы «Тиссен Крупн ВДМ».

А. И. Кабаиный, инж. (ОАО «УкрНИИХиммаш») «Особенности технологии изготовления теплообменной аппаратуры из листа». В ОАО «УкрНИИХиммаш» разработаны конструкции и технологии изготовления теплообменных элементов ламельного и панельного типов из листа. Тепловая эффективность таких элементов в 1,5 раза выше, чем трубчатых.

В. М. Долинский, Д. Г. Рязов, В. И. Черемская, инженеры (ОАО «УкрНИИХиммаш») «Эксплуатация и контроль технического оборудования с дефектами сварных соединений». В ОАО «УкрНИИХиммаш» разработан и успешно опробован в производственных условиях метод модельных испытаний, позволяющий определить остаточный ресурс безопасной эксплуатации конструкций химического производства. Для внедрения этого метода в производство требуется пересмотр нормативной базы допустимости, недопустимости эксплуатации оборудования.

И. И. Ковалев, инж. (Рубежанский казенный химический завод) «Опыт эксплуатации, изготовления и ремонта оборудования из ферросилида».

А. С. Геращенко, инж. (АО «УкрТАТнафта», г. Кременчуг) «Проблемы ремонта, эксплуатации, качества и надежности нефтехимического оборудования, поставляемого на АО «УкрТАТнафта». На Кременчугском НПЗ, который может перерабатывать 18 млн т нефти в год, в эксплуатации находятся 2977 сосудов и аппаратов, 1750 насосов, 124 компрессора, 492 резервуара, 6600 трубопроводов и 1700 наименований другого обслуживающего

оборудования. Высказано пожелание организовать в Украине централизованное производство спецэлектродов с гарантированным качеством для химических и нефтегазовых предприятий.

Л. И. Асламова, канд. биол. наук, **И. М. Каденко**, канд. физ.-мат. наук (Киев. национальный университет им. Тараса Шевченко) «Подготовка персонала, эксплуатирующего оборудование с использованием источников ионизирующего излучения». В Украине впервые разработаны и внедрены в действие с 15 марта 2002 г. «Государственные санитарно-экологические правила и нормы радиационной безопасности при осуществлении операций с металломом». В Киевском национальном университете организованы курсы юридических и физических слушателей по данной тематике.

П. П. Проценко, канд. техн. наук, **К. А. Ющенко**, чл.-кор. НАНУ (ИЭС им. Е. О. Патона) «Международная система обучения и аттестации специалистов в области сварки и родственных процессов». В ИЭС им. Е. О. Патона функционирует постоянно действующий Международный учебно-аттестационный центр по подготовке специалистов международных квалификаций инженера-сварщика, технолога-сварщика, специалиста-сварщика, практика-сварщика, инспектора-сварщика.

В. В. Проголаев, инж. (ОАО «УкрНИИХиммаш»), **Г. Г. Монько, Л. В. Чекотило**, кандидаты техн. наук. (ИЭС им. Е. О. Патона) «Разработка новых отраслевых стандартов (ГСТУ) в химическом и нефтяном машиностроении». В ОАО «УкрНИИХиммаш» разработаны и введены в действие основополагающие отраслевые стандарты для химических, нефтехимических и нефтегазовых производств: ГСТУ 3-17-191-2000, ГСТУ 3-020-2001 (создан при участии ИЭС им. Е. О. Патона); национальные стандарты: ДСТУ 4003-2000 и ДСТУ 4026-2001; гармонизированные с EN стандарты: ДСТУ EN 286.1-2002 и ДСТУ EN 286.2-2002. За получением стандартов обращаться в ОАО «УкрНИИХиммаш».

При проведении круглого стола выступили представители предприятий, НИИ и организаций: П. П. Елагин, Б. П. Кислый, Б. Ю. Жуковский, Л. Е. Марченко, А. Сальников, А. П. Корон, С. В. Фирсов, А. Э. Норавский, И. Д. Гройсман, И. В. Яворский, В. А. Бас, В. А. Барилук, Т. В. Супрун, В. Г. Фартушный и др. Было высказано пожелание о регулярном проведении подобных семинаров.

В итоговом выступлении К. А. Ющенко и Ю. Д. Данилов поблагодарили представителей украинских организаций, научных и производственных предприятий, специалистов и ученых фирм «Тиссен Крупн ВДМ» и «Вест Альпине» и Института никеля из Австрии, Германии и Португалии за участие и поддержку в проведении семинара.

Семинар продемонстрировал большие возможности ученых и производственников для дальнейшего совершенствования химических и нефтегазовых предприятий Украины.

Л. В. Чекотило