



СЕССИЯ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО НОВЫМ МАТЕРИАЛАМ ПРИ КОМИТЕТЕ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ АССОЦИАЦИИ АКАДЕМИЙ НАУК

25–27 мая 2011 г. в Киеве в ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины состоялась 16-я сессия Научного совета по новым материалам при Комитете по естественным наукам Международной ассоциации академий наук (МАН). Тематика сессии — «Новые процессы получения и обработки конструкционных и функциональных материалов».

В заседании Научного совета приняли участие более 100 ученых и специалистов в области материаловедения от академий наук, вузов и предприятий Беларуси, России и Украины.

25 мая прошло заседание секции совета по материалам на основе полимеров, 26 мая состоялось пленарное заседание, 27 работала новая секция «Биоматериалы и хирургия».

Открыл пленарное заседание Научного совета его председатель, президент МАН, президент НАН Украины, директор ИЭС им. Е. О. Патона академик Б. Е. Патон. Он напомнил участникам сессии о том, что еще в 1964 г. президент академии наук СССР академик М. В. Келдыш выступил с инициативой создания научного совета «Новые процессы получения и обработки металлических материалов». В этом же году академик М. В. Келдыш подписал распоряжение о создании совета. Затем в сферу деятельности совета включили полимерные и керамические материалы, композиты.

В современных условиях деятельность совета должна способствовать развитию новых направлений получения и обработки материалов. Серьезные достижения получены в области создания биоматериалов, которые применяются при трансплантации некоторых органов человека. В связи с этим решили создать в совете по новым материалам секцию «Биоматериалы и хирургия». Возглавить секцию предложено чл.-кор. НАН Украины И. С. Чекману.

Далее академик Б. Е. Патон ознакомил участников сессии с программой и регламентом работы 16-го пленарного заседания, на котором заслушаны 14 докладов, посвященных широкому кругу проблем в области материаловедения.

Академик РАН Е. Н. Каблов (Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, ВИАМ-Москва, РФ) выступил с комплексным докладом «Перспективные полимерные композиционные материалы (ПКМ) и натурные

климатические испытания. Технологические платформы как основной механизм формирования инновационной экономики».

ПКМ, как и другие композиционные материалы, являются гетерогенными материалами, состоящими из двух или более компонентов (армирующие элементы и матрица), отличающиеся по химическому составу, структуре и имеющие ярко выраженную границу раздела фаз.

Главное преимущество ПКМ заключается в том, что материал, технология и конструкция в этом случае создаются одновременно, в отличие от конструкций из металлических сплавов. ПКМ применяют в изделиях гражданской и военной авиации, космической отрасли, судостроении, топливно-энергетическом комплексе, автомобилестроении и других отраслях народного хозяйства.

В ВИАМе разработаны новые эпоксидные связующие для различных технологий изготовления ПКМ, выпущены комплекты нормативной и технологической документации, налажена поставка опытных партий связующих и препрегов.

Для разработки, организации производства и продвижения на рынок новых полимерных композиционных материалов (связующих, наполнителей, препрегов, объемноармированных гибридных и градиентных материалов), технологий производства изделий из них, в том числе способов защиты и соединения с другими материалами, в России реализуют проект технологической платформы «Новые полимерные композиционные материалы и технологии».

Для создания единой системы обеспечения безопасной эксплуатации, повышения работоспособности, увеличения межремонтных и календарных сроков, гарантированного применения в любых погодных и природных условиях новейших материалов, образцов вооружения, военной, специальной техники и других сложных технических систем гражданского и оборонного комплексов подготовлен проект технологической платформы «Национальная сеть центров климатических испытаний».

Созданию нового поколения химических источников тока, содержащих нитевидные кристаллы оксидов переходных элементов, посвящен доклад «Инженерия функциональных и конструкционных материалов» академика РАН Ю. Д. Третьякова и



д-ра техн. наук Е. А. Гудилина (Факультет наук о материалах МГУ, Москва, РФ). Новые литиевые химические источники тока (ХИТ) отличаются малой степенью саморазряда (2...10 % в месяц), хорошей циклируемостью (до 1000 циклов) и длительным временем эксплуатации (около 5 лет). Такие ХИТ применяются в сотовых телефонах, компьютерах, спутниках, гибридных двигателях и т. д.

Д-р техн. наук Л. И. Леонтьев (Институт металлургии Уральского отделения РАН) в докладе «Новые перспективные материалы и технологии их получения» рассказал об электрохимической технологии производства металлических нанопорошков, технологии изготовления нанопорошков металлов способом термического разложения оксалатов и о получении металлических порошков и дробы способом распыления.

Разработаны конструкционные порошковые стали с новым композиционным типом структуры, состоящей из крупных сферических частиц железного порошка, связанных по границам мелкозернистыми прослойками на основе нанопорошков медноникелевых сплавов, диффузионно-насыщенных железом и дисперсно-упрочненных включениями ZrO_2 . Новые стали по прочности и пластичности в 2...4 раза превосходят аналогичные по составу, но полученные из смеси обычных порошков.

Академик НАН Украины Б. А. Мовчан в докладе «Электронно-лучевая технология твердо- и жидкофазных медицинских субстанций с наноразмерной структурой» ознакомил присутствующих со схемами и некоторыми параметрами электронно-лучевого испарения неорганических веществ. Показано, что открытые (сообщающиеся) поры размером менее 0,1 мкм пористой неорганической матрицы образуют эффективную систему физико-химических нанореакторов, способных при использовании определенных технологических параметров осаждения металла и вещества матрицы (температуры подложки, введения газов в технологическую камеру, ионизации парового потока и др.), а также последующих химико-термических обработок полученных конденсатов управлять составом, формой, размером и структурой наночастиц неорганических материалов. На основе проведенных исследований создана электронно-лучевая установка для производства твердо- и жидкофазных медицинских субстанций с наночастицами неорганических материалов.

Доклад д-ра техн. наук В. М. Бузника (Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН, Москва, РФ) посвящен проблеме применения фторполимеров в конструкционном и функциональном материаловедении. Фторполимеры — высокомолекулярные полимерные соединения, в которых водород частично или полностью замещен фтором. Они являются антропогенными материалами и не имеют природных аналогов.

В конструкционном материаловедении фторполимеры могут применяться непосредственно в качестве конструкционного материала, покрытий отдельных деталей и изделий.

В функциональном материаловедении их применяют как электроизоляционные, оптические, антиадгезионные, антипригарные, протекторные, трибологические, фильтрационные материалы и т. д.

В настоящее время фторполимеры используют в атомной и химической промышленности, авиационной и космической технике, электронике и электротехнике, в автомобилестроении, в строительстве, медицине и т. д. Для дальнейшего продвижения фторполимеров в народное хозяйство в России создан консорциум «Фторполимерные материалы и нанотехнологии».

Д-р техн. наук В. И. Лысак (Государственный технический университет, Волгоград, РФ) в докладе «Новые пути и подходы к созданию композиционных металлических, металлокерамических и интерметаллидных материалов» рассказал о композиционных материалах, получаемых сваркой взрывом. Разработаны технологии получения слоистых, армированных, дискретно-упрочненных композитов, композитов с интерметаллидными упрочняющими слоями, прессовок из порошков и наноматериалов. Создана автоматизированная система проектирования металлических слоистых композиционных материалов, композитных деталей и узлов, а также технологических процессов их изготовления сваркой взрывом.

Доклад д-р физ.-мат. наук В. Г. Гаврилюка посвящен исследованию водородной хрупкости металлов и перспективам разработки водородостойких сталей. В сталях водородная хрупкость проявляется в том случае, если атомы водорода сопровождают дислокации. При этом с увеличением скорости деформации температурный интервал водородной хрупкости повышается.

Электронная концепция водородной хрупкости позволяет предсказать влияние легирующих элементов на нее, что может быть использовано для разработки водородостойких сталей. Легирование элементами, расположенными слева от железа в периодической таблице, может быть эффективным для уменьшения водородной хрупкости. Хром, кремний, марганец, молибден повышают стойкость против водородной хрупкости. Влияние никеля на водородную хрупкость может быть положительным только благодаря стабилизации ГЦК решетки. При повышении его концентрации хрупкость увеличивается.

Доклад о современных инструментах из сверхтвердых материалов в технологиях механической обработки представил д-р техн. наук С. А. Клименко (Ин-т сверхтвердых материалов (ИСМ) им. В. Н. Бакуля НАН Украины, Киев).

В задачи процесса механической обработки входят формирование изделия с требуемыми конфигурацией и размерами при высокой производительности процесса, а также образование в поверхностном слое изделия состояния, отвечающего условиям эксплуатационного нагружения.

Инструменты, разработанные в ИСМ, эффективно применяют промышленные предприятия при решении актуальных и наиболее сложных произ-



водственных технологических задач обработки различных материалов практически во всех отраслях промышленности.

С докладом «Структурообразование, наследственность и свойства литой стали» выступил д-р техн. наук С. Е. Кондратюк (Физико-технологический институт металлов и сплавов, НАН Украины, Киев). Исследования, выполненные автором, показывают, что структура и свойства исходных шихтовых материалов влияют на металлический расплав, структуру и свойства закристаллизовавшегося металла.

Структура стали даже после трех переплавов сохраняет признаки первичной структуры исходных шихтовых материалов. Полученный твердый металл приобретает микро- и макроструктуру, как бы переданную через расплав от структуры исходных шихтовых материалов, т. е. в данном случае

проявляется эффект так называемой структурной наследственности.

Участники сессии имели возможность в ходе дискуссии обменяться мнениями о представленных докладах, о разработках новых материалов в своих странах, оценить работу Научного совета по новым материалам, высказать пожелания по ее улучшению. Проводимые ежегодно сессии Научного совета по новым материалам МААН позволяют сохранять и развивать творческие связи между учеными различных стран, способствуют интенсификации информационного обмена между ними.

Следующую сессию Научного совета по новым материалам МААН, посвященную разработке конструкционных и функциональных материалов для медицины, запланировано провести в мае 2012 г. в ИЭС им. Е. О. Патона.

И. А. Рябцев