



## Первый китайско-украинский форум по науке и технологиям

22–26 июля 2015 г. в Харбине (Китайская Народная Республика) состоялся китайско-украинский форум по науке и технологиям, в целом посвященный вопросам развития аэрокосмической науки и техники. Организаторами форума явились китайские государственные структуры: Государственная администрация иностранных экспертов Китайской Народной Республики, Отделение машиностроения и транспорта Инженерной академии наук Китая, Китайская корпорация аэрокосмической науки и технологий и Харбинский технологический институт (ХТИ). В форуме участвовала представительная украинская делегация в составе 42 участников, сформированная преимущественно Академией технологических наук Украины (АТН Украины). Члены делегации в составе ученого секретаря Института газа НАН Украины Б.К.Ильенко, ст. науч. сотр. этого института А.И.Ховавко и ст. науч. сотр. Института физики твердого тела, материаловедения и технологий Национального научного центра «Харьковский физико-технический институт» И.В.Гурина участвовали в форуме по приглашению Центра по исследованию графитовых материалов Харбинского технологического института. С указанным Центром в октябре 2013 г. во время пребывания в ХТИ директора Института газа НАН Украины академика НАН Украины Б.И.Бондаренко и ученого секретаря института Б.К.Ильенко было заключено Соглашение о сотрудничестве в области исследования графитовых материалов.

Делегацию АТН Украины возглавлял ее Президент, известный украинский ученый-кибернетик, член-корреспондент НАН Украины, доктор технических наук, профессор А.А. Морозов. В состав де-

легации входили представители Институты НАН Украины (электросварки им. Е.О.Патона, физики, химии поверхности им. А.А.Чуйко, радиофизики и электроники, металлофизики), ведущих украинских вузов и научно-производственных организаций. Все участники украинской делегации выступили с докладами, китайские ученые представили 8 докладов.

Основной тематикой форума были вопросы аэрокосмической науки и техники. К их числу следует отнести оптико-электронные комплексы, волоконную оптику, электрогидравлические технологии, моделирование камер сгорания твердотопливных ракет, лазерные технологии, радиолокационные системы, электросварку в космосе и ряд других направлений.

Применению углеродсодержащих материалов в аэрокосмической технике, их свойствам и технологиям получения были посвящены 6 докладов. Указанная тематика представляет особый интерес для китайских исследователей и промышленников. Графит благодаря своей уникальной структуре и свойствам является стратегическим сырьем, которое находит широкое применение в самых различных, в том числе высокотехнологичных областях промышленности, и, разумеется, в аэрокосмической технике. Китай является одним из крупнейших производителей природного графита, его доля в мировом рынке составляет 70 % при ежегодной добыче 800 тыс. тонн. Крупнейшие в стране месторождения природного графита как раз и расположены в провинции Хейлунцзян, административным центром которой является город Харбин.

Кроме трех вышеуказанных участников форума, доклады по углеродной тематике представили

первый заместитель генерального директора Межотраслевого научно-технического комплекса «Химия поверхности» НАН Украины О.И.Козик, с.н.с. Института химии поверхности НАН Украины им. А.А.Чуйко Ю.И.Семенцов и зав. отделом Института физики НАН Украины Г.И.Довбешко.

В докладе Б.К.Ильенко «Применение углерод-содержащих материалов в аэрокосмической технике» была представлена информация об основных направлениях и масштабах применения таких материалов, как углекомпозиаты, углеродные нанотрубки, терморасширенный графит (ТРГ) и наножидкости (в том числе и с применением углеродных нанотрубок). Указывался ряд результатов исследований, проведенных в Институте газа НАН Украины в области создания устойчивых наножидкостей, изучения их теплофизических свойств и перспективам применения.

В докладе И.В.Гурина «Некоторые аспекты применения термоградиентно-газодиффузионного метода для производства углеродсодержащих композитов» рассматривались основные преимущества газофазного метода перед жидкофазной технологией, были даны характеристики основных типов композиционных материалов на основе углерода, описаны разновидности газофазных реакторов. В докладе в частности указывалось, что 81 % углерод-углеродных материалов в настоящее время используется для изготовления авиационных тормозных дисков, 18 % в аэрокосмической технике и 1 % в остальных сферах его применения.

И.А.Ховавко в докладе «Новый метод получения терморасширенного графита термоударом в ядре факела» представил результаты последних разработок Института газа НАН Украины в области созданий эффективных технологий получения терморасширенного графита и оборудования для их реализации. Представленная И.А.Ховавко информация относительно разработанных и созданных в нашем институте передвижной и ранцевой установок получения ТРГ вызвала интерес у наших китайских коллег. Был также проявлен интерес к представленной докладчиком информации о получении углеродных нанотрубок.

В докладе О.И.Козика была представлена информация о структуре и основных направлениях научной и научно-производственной деятельности Института химии поверхности НАН Украины им. А.А.Чуйко. В частности подчеркивалось, что созданный в 1986 г. институт был первой в Советском Союзе академической организацией по изучению фундаментальных и прикладных проблем химии, физики и технологии поверхности твердого тела. Докладчик сообщил об основных прикладных аспектах внедрения научно-технических разработок института в области оксидных и углеродных наноматериалов и технологических разработках, нашед-

ших практическое применение с промышленной практике. В числе таких разработок — цикл механической переработки ТРГ в ряд уплотнительных изделий и материалов для нефтехимической, газовой промышленности и атомной энергетики, таких как графитовая фольга и картон, сальниковые кольца, спирально-навитые прокладки, плетеная набивка. Как представитель Межотраслевого научно-технического комплекса «Химия поверхности» докладчик также представил информацию об установке промышленного получения ТРГ горизонтального типа, полупромышленном реакторе электрохимического окисления природного графита (10 кг/ч), опытном заводе по производству пирогенного кремнезема, установке электрохимического окисления графита.

Известным специалистом в области исследования и создания углеродных материалов Ю.И.Семенцовым был представлен доклад «Углеродные нанотрубки, заполненные композиционным материалом», посвященный результатам цикла исследований проведенных отделом физико-химии нанопористых и наноразмерных углеродных материалов Института химии поверхности НАН Украины им. А.А.Чуйко. В докладе, в частности, были представлены интересные данные о размещении и структуре углеродных нанотрубок на поверхности терморасширенного графита, характеристикам многостенных нанотрубок полученных на основе пропилена и пропан-бутана, физико-механическим свойствам цементных композиций, модифицированных углеродными нанотрубками.

Г.И.Довбешко были представлены результаты исследований в области исследования модификации поверхности графена и перспектив его применения в качестве наноматериала.

В заключение следует отметить высокий уровень поддержки научных исследований в КНР: создаются научные центры, оснащенные современным лабораторным оборудованием и с практически неограниченными возможностями обеспечения аналитическими приборами.

Участникам форума по углеродной тематике показали построенный в последние два-три года исследовательский центр Харбинского технологического института, названный материаловедческой платформой и состоящий из шести зданий, каждое из которых предназначено для проведения исследований конкретного материаловедческого профиля. Мы посетили здание центра, предназначенное для проведения исследований по изучению свойств графита и материалов, полученных на его основе.

В Центре по исследованию графитовых материалов Харбинского технологического института с китайскими коллегами были обсуждены направления совместных исследований.