

Материалы, на которые делают ставку

Требования к современным отраслям индустрии, сформулированные стремительным бегом времени, — «всё выше, и выше, и выше». Но взятие новых высот, о какой бы из сфер ни шла речь, предполагает создание новых конструкционных материалов — прочных, надёжных, сравнительно простых в исполнении.

Как выяснено экспериментальным путем и подтверждено практикой, ставки во многом делаются на композиционные материалы, диапазон использования которых чрезвычайно разнообразен: от изделий широкого потребления до авиалайнеров и космических кораблей. Работы по созданию композитов и методов их получения развернуты во многих научных лабораториях мира. Препуслел в данной области и Институт химии твёрдого тела и механохимии Сибирского отделения РАН — механохимический подход к решению сложных проблем зачастую оказывается наиболее приемлемым. Механокомпозиты сегодня определяют как наиболее перспективный продукт механохимического синтеза.

Одному человеку не столь часто удается совершить выдающееся открытие, переставить с ног на голову устоявшиеся понятия. Стремясь к достижению поставленной цели, в одном направлении, порой разными дорогами и каждый со своей программой, идут исследователи многочисленных научных образований, оттачивая и шлифуя идею. Истина, случается, рождается как сумма результатов, каждый из которых — плод труда и вдохновения.



Интересный разговор состоялся у нас с доктором химических наук из Института химии твёрдого тела и механохимии Татьяной Федоровной Григорьевой, что и навело на размышления о пользе коллективного труда. Она была очень стеснена во времени — буквально на другой день уезжала в длительную командировку. Но начав рассказывать о том, чем занимается многие годы, уже не смотрела на часы. Слушаю, напрягаясь и изумляясь, а доктор наук все настойчивее погружает в глубины своей любимой науки, время от времени повторяя, как же она благодарна судьбе за то, что привела её именно в то самое место, куда всегда стремилась душа.

Здесь требуются некоторые пояснения, поэтому совершим небольшой экскурс в годы прошлые. Уже в 9-м классе нижнетагильской школы она совершенно точно знала, что поступать будет в Новосибирский государственный университет, жить в Сибири и работать в академическом химическом институте. Способствующие тому обстоятельства — любовь к предмету, привитая талантливым преподавателем, химический уклон школы, обеспечивавший регулярное общение с химическими предприятиями и желание помочь родному Уралу, над городами которого частенько нависал душный смог. Несмотря на некоторые противодействия родных, убеждавших, что рядом, в Свердловске, в знаменитом УПИ, дают прекрасное образование, поехала в Новосибирск и поступила на факультет естественных наук НГУ.

Дальше жизнь протекала по отработанной годами схеме. Со второго курса — вхождение в науку, неразрывная связь с институтом. В 1970-м на «отлично» защитила диплом, собиралась в аспирантуру. Но случается, вдруг, на пути — поворот, а дальше — извилистая тропинка и обстоятельства, называемые семейными. Когда напряжение спало, семь лет отработала в конструкторском бюро завода полупроводниковых приборов. Хвалили, ожидалось солидное повышение. («Но чувствовала — всё это не мое. О работе в институте мечтала как о самом большом счастье»).

Наступил момент, когда все сдерживающие обстоятельства были отодвинуты, и она пошла наниматься в институт, что поближе к

дому (всё-таки за двумя детьми надзор был нужен) — в Институт химии твёрдого тела и переработки минерального сырья (так в 1980 году именовался нынешний Институт химии твёрдого тела и механохимии). Принявший Татьяну Федоровну заместитель директора Н.З. Ляхов отнесся к искреннему желанию Григорьевой с некоторой осторожностью — в 34 года начинать в науке по новой — большой риск. Директор В.В. Болдырев установил испытательный срок, который она выдержала. И, как говорит Григорьева, начался самый счастливый период в её биографии («Наука делает нас полностью от неё независимыми, но это сладостная кабала»).

— И с чего вы начали?

— Возбужденной на тот момент оказалась тема, связанная с металлическими системами в механохимии. Владимир Вячеславович Болдырев и Николай Захарович Ляхов первыми оценили этот факт. Было начато изучение механохимического взаимодействия твёрдых металлов (медь, серебро) с жидкими (ртутью, галлием — температура плавления около 30°C). Исследований в этом направлении в те годы практически не велось, а необходимо было понять не только механизм механохимического взаимодействия, но и разработать рецептуру и технологию получения металлических пломбировочных материалов для детской стоматологии.

Кроме того, требовалось пройти токсикологические и клинические испытания (решение на этот вид деятельности в СССР было только у ЦНИИС, г. Москва). Всё было пройдено, и получено разрешение на производство разработанного материала на Белгородском комбинате. Как вы понимаете, один человек не может охватить весь спектр работ и довести материал до стадии производства и промышленного выпуска. Это был мой первый опыт коллективной работы. Создавали материал вместе с Н.А. Зайцевой, Е. Петрачковым, и огромное спасибо нужно сказать, к сожалению, ушедшему уже из жизни В.М. Речкину, который взвалил на себя весь груз клинических испытаний.

— Больше на извилистые тропинки не сворачивали?

— Механохимии во всяком случае не изменяла, хотя в тематике разброс был.

— Помните, одно время увлеклись изготовлением косметики. Скажем так, довольно неожиданный ход. И что же вас сподвигло на это?

— Не такой уж это и криминал — тоже механохимия. И потом, требование времени. Наши женщины, несмотря на общепризнанную красоту, нуждались в хорошей косметике. Помните, какой кошмар продавали цыганки из-под поль, многие тогда пострадали. А цены? Косметика — это практическое применение научной разработки, которая также, как и предыдущая, была активно поддерживана дирекцией института. Речь шла об изучении механизма механохимического взаимодействия слоистых силикатов (тальк, каолинит — они являются основой пудр, румян, теней) с органическими веществами, имеющими различные функциональные группы (карбоновые кислоты, аминокислоты, полисахариды, воски, в т.ч. и ланолин, пигменты, полимеры и т.д.). Естественно, снова коллективный труд наших сотрудников — И.А. Ворсиной, А.П. Бариновой, Н.А. Зайцевой. Для полученных материалов необходимо было проводить токсикологические и клинические испытания, что в те годы разрешалось только четырем косметологическим институтам в Москве.

— А у вас — на себе испробовала — не плохо получалось!

— Мы прошли все необходимые и обязательные стадии, получили одобрение, вышли на завод товаров народного потребления, начали выпуск. Но не могли показать товар лицом — не было красивых упаковок, отдушек, опыта менеджмента. Пока пытались со всем справиться, на рынке появились профессионалы, с именем, опытом. Наши женщины были спасены.

— Но вы что-то вынесли для себя?

— Во-первых, это было интересно на всех этапах. Многое пришлось пройти впервые. А во-вторых, практически любая большая работа — коллективный труд, и здесь очень важно, чтобы участвовали профессионалы самых различных профилей и при этом были заинтересованы в конечном результате и воспринимали его как личную победу.

— А в металлических системах были результаты, которые принесли пользу?

— Несмотря на «косметическую» тематику, я никогда не оставляла работу по механо-

химическому синтезу в металлических системах. При исследовании большого количества металлических систем было получено много интересных результатов: изучена стабильность механохимического синтеза, предложена феноменологическая модель. Несмотря на значительные достоинства механохимического подхода к синтезу интерметаллических соединений и твёрдых растворов, этот метод имеет серьезные недостатки, которые существенно ограничивают его практическую применимость. Основной из них — высокий уровень загрязнения продуктов материалом мелющих тел, а также продуктами взаимодействия компонентов реакционной смеси с атмосферой, в которой проводится синтез.

Исходя из рассмотренной стадийности процесса, наиболее интересным продуктом механохимического синтеза являются механокомпозиты, формирующиеся на первой стадии синтеза. Их можно рассматривать как морфологически метастабильные структуры с большой плотностью межфазных границ между исходными компонентами, обеспечивающими необычайно развитую поверхность и очень высокую концентрацию дефектов вследствие большого числа атомов на поверхностях и в приповерхностных слоях.

Чрезвычайно большая контактная поверхность между наноразмерными компонентами, большая запасённая энергия — идеальные стартовые условия для последующего проведения между ними твердофазных гетерогенных химических реакций. То есть механохимически синтезированные нанокompозиты могут быть прекурсорами (исходным материалом) для большого спектра классических технологий. Полученные механокомпозиты достаточно легко «встроить» в уже существующую технологию, улучшая как параметры процесса, так и качество получаемого продукта.

Наиболее яркий пример такого подхода — механоактивируемый самораспространяющийся высокотемпературный синтез (МАСВС). Использовать классический СВС для высокоэнергетических систем очень сложно из-за высоких температур, развивающихся в процессе синтеза. Это режим теплового взрыва. В рамках интеграционных проектов наша лаборатория совместно с белорусскими коллегами (заместителем председателя Президиума НАН Беларуси академиком П.А. Витязем, сотрудниками Института порошковой металлургии Т.Л. Талако, А.И. Лецко), используя механохимически синтезированные нанокompозиты для высококоэффициентных систем, существенно снизила температуру реакции и провела химический синтез в режиме горения. Существенно изменены и улучшены физико-механические характеристики полученного продукта.

Спектр совместных работ существенно расширяется, и под каждую из задач создается своя команда как внутри СО РАН, так и в Белоруссии. Например, в очередном проекте, посвященном изучению механохимического взаимодействия твёрдых и жид-

ких металлов и химических реакций механокомпозитов с внешним реагентом (жидким галлием и его эвтектикой), со стороны СО РАН участвовало три института (ИХТТМ, наша лаборатория, А.И. Анчаров, Б.П. Толочко; ИЯФ — ак. Г.Н. Кулипанов, В.М. Аульченко; ИК — С.В. Цыбуля и его лаборатория), а со стороны Белоруссии ак. П.А. Витязь, Объединённый институт машиностроения (ОИМ) — С.А. Ковалёва, В.И. Жорник. Абсолютно ясно, что для решения крупных задач необходимо действовать в тесном сотрудничестве с заинтересованными коллегами — как внутри СО РАН, так и с другими академиями наук, а осуществление цели стало возможным только благодаря интеграционным проектам, родоначальником которых явился Сибирское отделение.

— Создается впечатление, что вы довольно уверенно, без особых препятствий, шли вперёд, осваивая новые направления и технологии?

— Да что вы! Меня так много били иной раз, когда я отстаивала свою точку зрения.

— Были случаи, когда ошибались?

— Кто же от них застрахован? У меня даже притом есть: не допускай чужих ошибок, делай только свои. После того, как в 2005-м защитила докторскую, Павел Юрьевич Бутягин, чрезвычайно уважаемый среди химиков учёный, тоном, не терпящим возражений, сказал, что настала пора писать книгу о металлических системах, определяющим в которых является жидкоподобное состояние. Пока с коллегами готовили материал, помню, сколько спорили с директором, Н.З. Ляховым. Он физик, и мне во многом пришлось физика догонять. Но, скажу честно, дискуссии очень полезны, из них всегда прорастает рациональное зерно, тем более, что коллега не просто умеет воспринять идеи химика, но проникает в самую суть, направляет в верное русло. Совершенно точно, что в трёх наших совместных монографиях, посвященных механохимическому синтезу, весьма ощутим его вклад.

— Чувствуется, по натуре вы оптимист. А когда бываете тяжело, что спасает?

— Помните, у Константина Симонова: «Но работа опять выручает меня, как всегда. Человек выживает, когда он умеет трудиться, так умелых пловцов на поверхности держит вода». Конечно, работа — наша всегдашняя палочка-выручалочка.

— За тридцать лет работы в одном, в общем-то, направлении наверняка сделали немало полезных выводов?

— Самое главное для успешной работы — интересная задача и коллеги, которые будут действовать, исходя из общих интересов. Только тогда и может быть результат.

— С чем связана сейчас ваша длительная командировка?

— Зарубежные научные конференции, встречи с коллегами, обсуждение планов совместной работы, проведение совместных экспериментов — всё как всегда, как у всех, кто занимается наукой.

Л. Юдина, «НВС»
Фото В. Новикова

Конкурс

Учреждение Российской академии наук Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН объявляет конкурс на замещение должности старшего научного сотрудника (кандидата наук) по специальности 05.11.16 «информационно-измерительные и управляющие системы». Срок подачи документов для участия в конкурсе — два месяца со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса: 10.01.2012 г., время: 15-00, место: конференц-зал КТИ НПО СО РАН, ул. Русская, 41. Заявления и необходимые документы направлять по адресу: 630058, г. Новосибирск, ул. Русская, 41. Справки по тел.: 333-76-59, 330-29-98. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru) и института (www.tdisie.nsc.ru, раздел «Вакансии»).

Конструкторско-технологический институт высшейшей техники СО РАН (КТИ ВТ СО РАН) объявляет конкурс на замещение следующих вакантных должностей на условиях срочного трудового договора по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»: старшего научного сотрудника, наличие ученой степени кандидата

наук — 1 ставка; научного сотрудника, наличие ученой степени кандидата наук — 1 ставка. Конкурс состоится 11.01.2012 г. в 15-00 по адресу: г. Новосибирск, ул. Ак. Ржанова, 6 (конференц-зал КТИ ВТ СО РАН). Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru) и института (www.kti.nsc.ru). Справки по тел.: 330-72-47 (отдел кадров).

Тюменский филиал Учреждения Российской академии наук Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности старшего научного сотрудника по специальности 01.02.05 «механика жидкости, газа и плазмы». Срок конкурса — два месяца со дня публикации объявления. Документы направлять по адресу: 625026 Тюмень, ул. Таймырская, 74, а/я 1507. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы на сайте филиала ИТПМ СО РАН (www.timms.tmns.ru). Справки по тел.: 8(3452) 22-93-20.