

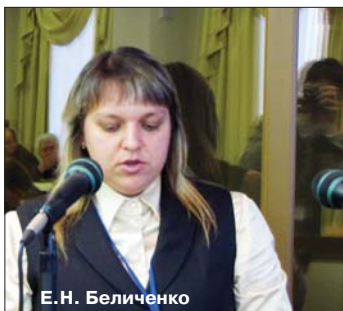
От физикохимии и нанотехнологий к механике разрушений



Г.Д. Семченко



А.В. Ушеров-Маршак



Е.Н. Беличенко



В.П. Сучков



Теплом и солнцем встретила Одесса участников конференции. Фото И.П. Бачиша



Ю.В. Зайцев



Е.М. Чернышов

В сентябре–октябре 2010 г. состоялся ряд конференций, которые, наверное, было бы сложно объединить в один обзор, если бы не наметившиеся тенденции развития строительного материаловедения.

Первое событие — это конференция «Физико-химические основы строительного материаловедения», посвященная 80-летию В.И. Бабушкина, которая состоялась в Харькове (Украина) 29 сентября 2010 г. Переоценить личный вклад В.И. Бабушкина в создание и развитие физико-химических основ силикатных материалов трудно. Работы школы О.П. Мчедлова-Петросяна, к которой принадлежал В.И. Бабушкин, позволили перевести строительное материаловедение из эмпирической науки в разряд фундаментальной науки прикладного характера. Понимание природы протекающих процессов при получении и эксплуатации силикатных материалов стало глубже. Появилась возможность направленного воздействия на процессы кристаллизации и образования фаз с целью создания необходимых свойств материала. Все это способствовало переходу познания материалов на качественно новый уровень и, как следствие, созданию силикатных материалов с улучшенными характеристиками. Об этом говорили на конференции доктора техн. наук А.В. Ушеров-Маршак, Л.Л. Брагина, Г.Д. Семченко и др.

Современный этап развития строительного материаловедения тесно связан с ресурсосбережением и применением приемов, методов и знаний из области нанотехнологий. Без применения достижений термодинамики, физической и коллоидной химии дальнейший прогресс науки о строительных материалах невозможен. Естественным образом строительное материаловедение не осталось в стороне от нанотехнологий. Однако не все приемы нанотехнологий возможно использовать в крупнотоннажном производстве материалов, и не все инженерные задачи в настоящее время требуют их применения. Тем не менее уже совершенно ясно, что без применения наносистем, тонких методов познания переход на качественно новый уровень производства материалов и строительства невозможен. Невозможно решение такой важной задачи, как ресурсосбережение. Почему-то очень часто, когда говорят о ресурсосбережении, имеют в виду в основном энергетические ресурсы. Но при производстве строительных материалов наряду с энергетическими основными являются ресурсы сырьевые. Переход на вторичное сырье и отходы, рациональное использование природных ресурсов — это те вопросы, которые уже достаточно длительное время занимают умы ученых и технологов. Есть достаточно интересные разработки, которые уже опробованы в промышленных условиях или внедрены на некоторых предприятиях.

Применение наносистем позволяет получать материалы с более высокими физико-техническими характеристиками и затрачивать при этом меньше энергии. Обсуждение достижений и дальнейших направлений развития науки в данном направлении происходило на конференции «Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов», которая состоялась в Белгороде на базе Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова 5–8 октября 2010 г.

Естественно, что за достаточно долгий срок работы над снижением ресурсоемкости технологий по производству строительных материалов ученые имеют достижения, готовые к внедрению в промышленность. Но готова ли промышленность к этому? Это очень важный вопрос, поскольку отсутствие востребованности новых разработок ведет к определенному застою в развитии науки и техники. Как отметил представитель ГК «Роснанотех» Д.В. Криницкий, из 80 регионов РФ только 3 готовы к инновациям в промышленности. Эти цифры настораживают и заставляют задуматься о необходимости создания механизма внедрения инновационных разработок в промышленность. В советское время эта функция была возложена на систему от-

раслевых научно-исследовательских институтов, которая в настоящее время пришла практически в упадок. Единицы выживших институтов не способны к этой миссии. Сами разработчики также не в состоянии заниматься еще и внедрением — совершенно специфической областью деятельности. В результате возникает странная ситуация, когда на конференциях представляется немало разработок, а промышленность остается в полном неведении.

Внедрение в производство нанотехнологий, создание новых материалов с новыми свойствами порождают новый круг вопросов, ответ на которые принципиален с точки зрения безопасности их применения. Один из таких вопросов связан с долговечностью, с поведением материала в конструкции. Эту проблему решает механика разрушений. Именно вопрос поведения материала в конструкции, особенно многокомпонентных бетонов нового поколения с применением новых соединений и т.д. волновал участников международной конференции «Структурообразование, прочность и механика разрушения композиционных строительных материалов и конструкций», которая состоялась в Одессе (Украина) 14–15 октября 2010 г. на базе Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Механика разрушения строительных материалов, в частности бетона и железобетона, достаточно новая наука. Начало механики разрушения твердых тел, напомним участникам д-р техн. наук Ю.В. Зайцев, было положено в 20-е гг. XX в. А. Гриффитсом, который исследовал прочность нити. Он выяснил, что даже самая тонкая нить имеет прочность много ниже теоретически рассчитанной, и на основании этого выдвинул гипотезу: микротрещины определяют прочность, предложил математическую зависимость. Однако его работы несколько опередили время и не были востребованы. В 1947 г. ученые вернулись к идеям и гипотезам А. Гриффитса. Вызвано это было тем, что после войны многие корабли разрушались при нагрузках много меньше разрушающих. Дж. Ирвин продолжил работу в этом направлении и заложил фундамент механики разрушения твердых тел. Только в 1980-е гг. были заложены основы механики разрушения бетона ставшими классическими работами Ю.В. Зайцева. При встрече с Ю.В. Зайцевым Дж. Ирвин сказал, что он даже не думал, что механику разрушения можно применить к такому неоднородному материалу, как бетон.

В настоящее время без механики разрушений невозможно спроектировать ни одно сооружение, особенно уникальное. Уже невозможно представить материаловед-технолога, который бы не знал основ механики разрушений. В связи с этим остро стоит проблема, как готовить кадры. Какую систему знаний необходимо передать будущему технологу, проектировщику, строителю? Настал период перехода к системно-структурному материаловедению, в котором знание материала включает не только технологию его производства и основные физико-технические свойства, но и знания поведения материала в конструкции.

Мы живем в период смены парадигм, когда происходит активное привлечение фундаментальных знаний в строительное материаловедение для объяснения экспериментально установленных закономерностей. Это позволяет перейти от феноменологического к теоретическому описанию явлений и процессов и осуществить переход от «алхимии» современного строительного материаловедения к обобщенной теории. Создание адекватной модели композиционного материала, обладающей предсказательной силой, — лейтмотив заслушанных на конференции докладов.

Большой интерес и живое участие аудитории вызывали доклады, содержащие гипотезы, результаты исследований, новые идеи и направления исследований, докторов техн. наук академика РААСН Е.М. Чернышова, члена-корр. РААСН В.Г. Гагарина, советника РААСН В.И. Морозова, Г.С. Славчевой, М.Ш. Файнера, а также молодых ученых канд. техн. наук Д.Н. Коротких, аспиранта А.В. Колесникова.

В заключение отметим, что в воздухе научных собраний материаловедов витает необходимость качественного прорыва на новый уровень развития науки. Накоплен огромный, гигантский массив экспериментальных данных, разработаны интересные модели, выдвинуты гипотезы. Строительное материаловедение ждет своих эйнштейнов, которые произведут революцию в нашем знании.

*И.В. Козлова,
канд. физ.-мат. наук*



В.Г. Гагарин



В.И. Морозов



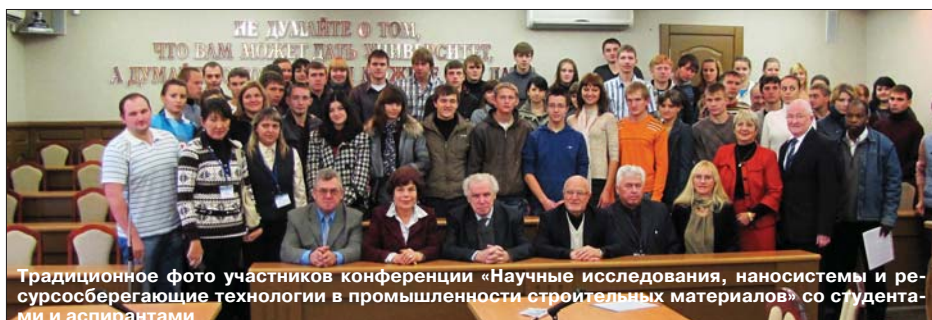
М.Ш. Файнер



Д.Н. Коротких



А.В. Колесников



Традиционное фото участников конференции «Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов» со студентами и аспирантами