

НАНОТЕХНОЛОГИЯ В СТРОИТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

В.А. Смирнов*, Е.В. Королев*

*ФГБОУ ВПО «МГСУ», научно-образовательный центр по направлению «нанотехнологии»,
KorolevEV@mgsu.ru

Перспективность применения нанотехнологии в строительном материаловедении обусловлена общностью природы процессов, происходящих при синтезе нанообъектов, и при производстве большинства строительных материалов. Применительно к задачам материаловедения *нанотехнология* является *технологией управления структурообразованием на молекулярном уровне* [1]. Последняя – вне зависимости от используемой терминологии – с необходимостью привлекается (и привлекалась) при разработке строительных композитов.

В то же время результаты анализа многочисленных информационных источников свидетельствуют, что в настоящий момент многие исследователи-материаловеды понимают нанотехнологию как разрозненный набор методов введения в композицию нанообъектов исходя лишь из предположения о возможном их положительном влиянии на свойства материала. Такое понимание нанотехнологии восходит к трактовке строительного материаловедения как преимущественно эмпирической дисциплины, центральная роль в которой принадлежит экспериментальному исследованию зависимостей «состав-технология-свойство».

Не умаляя достоинств указанной трактовки, плодотворность которой применительно к задачам практики подтверждена многовековым опытом, констатируем, что целенаправленное управление свойствами должно опираться на результаты, полученные и на основе анализа *структурных* моделей. Получение последних – и их анализ, как правило, выполняемый численно – требует привлечения соответствующей приборной базы.

Подразделение, оснащенное требуемой инструментальной составляющей – научно-образовательный центр по направлению «нанотехнологии» – сформировано в Московском государственном строительном университете при выполнении мероприятий ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы».

Исследовательское и учебное оборудование центра представлено системами пробоподготовки, исследования структурных, физико-химических, реологических, механических, теплофизических и эксплуатационных свойств. Исследования структурных параметров могут выполняться на рентгеновском и ИК порошковых дифрактометрах, азотном порометре, оптических и зондовых микроскопах, спектрометре комбинационного рассеяния. Для исследования физико-химических свойств (в частности – кинетики реакций в минеральных вяжущих) предназначены сканирующий калориметр и ЯМР-релаксометр. Реологические свойства систем – от маловязких до грубозернистых – допускают исследование на ротационном и вибрационном вискозиметрах. Для исследования механических свойств макроскопических образцов предназначены сервогидравлические системы. Механические свойства поверхностных слоев могут быть исследованы с помощью наномеханического комплекса. Для исследования теплофизических характеристик доступны dilatометр и анализатор теплопроводности. Для оценки эксплуатационных показателей предназначены климатические камеры.

Решение задач моделирования структурообразования и прогнозирования свойств выполняется с привлечением авторского программного обеспечения как на собственных вычислительных средствах научно-образовательного центра, так и на кластере МГСУ.

Формируется методическая база для подготовки инновационно-ориентированных научных кадров высшей квалификации. Разрабатываются программы спецкурсов и практикумов, затрагивающие основные аспекты применения нанотехнологии в материаловедении.

[1]. Теличенко В.И., Егорычев О.О., Королев Е.В. Научно-образовательный центр «Нанотехнология» Московского государственного строительного университета: достижения и перспективы. Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «Наностроительство», 2011., №4. С. 55-62.