

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НАНОТЕХНОЛОГИЯ»: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*В.И. Теличенко, д-р техн. наук, профессор, ректор,
О.О. Егорычев, д-р техн. наук, профессор, первый проректор,
Е.В. Королев, д-р техн. наук, профессор, директор НОЦ НТ,
ГОУ ВПО Московский государственный строительный университет*

Потребность в технологической модернизации экономики России затрагивает также одну из материалоемких отраслей — строительство. Широкое использование потребителями зарубежных строительных материалов усугубляет технологическое отставание отечественных производителей строительной индустрии. Попытки копирования строительных технологий позволяют сократить отставание только на короткие периоды. Поэтому необходимы новые прорывные технологии, обеспечивающие импортозамещение и выход отечественных производителей на мировой рынок строительной продукции и технологий.

Принципиально новым подходом к управлению структурой и свойствами различных материалов является нанотехнология, которая по существу является технологией управления структурообразованием вещества на атомно-молекулярном уровне. В настоящее время представлены убедительные примеры эффективности нанотехнологии в различных областях промышленности: электронике, металлургии, ядерной технике и т.д.

В отличие от зарубежного опыта разрозненные отечественные разработки демонстрируют потенциальные возможности и перспективность нанотехнологии в строительстве, в частности, в строительной индустрии, например: неметаллическая арматура, модифицированная нанокремнеземными модификаторами; нанопокрывания на оконных стеклах; антивандальные нанопокрывания на ограждающих конструкциях; антикоррозионные нанопокрывания на металлических конструкциях и некоторые другие. Однако перспективность применения нанотехнологии в строительной индустрии не вызывает сомнения вследствие идентичности природы процессов, происходящих при синтезе нанообъектов и при производстве строительных материалов.

Широкое применение нанотехнологии в строительстве сдерживается также отсутствием методической базы для подготовки инновационно-ориентированных бакалавров, магистров и научных кадров высшей квалификации, а также отсутствием обобщающей теории синтеза наноструктурированных и наномодифицированных композиционных строительных материалов. Для решения этих и других актуальных задач в ГОУ ВПО Московский государственный строительный университет (Национальный исследовательский университет) в рамках Федеральной адресной инвестиционной программы при выполнении мероприятий Федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2011-2015 годы» создан Научно-образовательный центр по направлению «Нанотехнология» (НОЦ НТ).

Основные направления деятельности НОЦ НТ

1. Образовательная деятельность. Реализация результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области современных технологий (особенно нанотехнологии) невозможна без подготовки для предприятий строительной индустрии технических кадров. В настоящее время в МГСУ начата подготовка бакалавров и магистров по направлению

«Строительство» профилю «Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве». Кроме того, НОЦ НТ является хорошо оснащенной площадкой для подготовки докторантов и аспирантов по научной специальности 05.23.05 «Строительные материалы и изделия».



Рис. 1. Учебный класс, оснащенный атомно-силовыми микроскопами «NanoEducator»

2. **Научная деятельность** направлена на решение актуальных научных задач строительного материаловедения:

- разработка технологии, исследование структуры и свойств строительных композиционных материалов, синтезированных на основе систем с равной или сопоставимой растворимостью компонентов;

- разработка технологии, исследование структуры и свойств строительных композиционных материалов, синтезированных на основе систем с равной или сопоставимой температурой плавления (или образования) компонентов;

- разработка технологии, исследование структуры и свойств строительных композиционных материалов, получаемых посредством синтеза и (или) адсорбции на границе раздела фаз вспомогательных компонентов;

- разработка технологии, исследование структуры и свойств строительных композиционных материалов путем управления внутренним напряженным состоянием посредством синтеза соединений, компенсирующих деформации на границе раздела фаз;

- разработка технологии, исследование структуры и свойств строительных композиционных материалов посредством комбинирования способов управления структурообразованием;

- механохимический синтез минеральных систем с измененным химическим составом и свойствами в поверхностном слое (вяжущих и дисперсных фаз).



Рис. 3. Нанотвердомер «NanoTest 600» (Великобритания) для исследования механических свойств и кинетики релаксации напряжений материалов в нанометровом диапазоне



Рис. 2. Малоугловой рентгеновский дифрактометр SAXSess (Австрия) для исследования размера, формы и внутренней структуры нанобъектов (от 1 до 150 нм)

Решение указанных задач обеспечит разработку теоретических и практических основ нанотехнологии в строительном материаловедении, методологических принципов синтеза конструкционных, дорожных и специальных композитов (радиационно-защитных, химически стойких, теплоизоляционных и др.), формирование и развитие научной школы в области наноструктурированных и наномодифицированных строительных композиционных материалов.

3. **Организационная деятельность** заключается в интеграции усилий коллек-

тивов ученых ведущих строительных университетов России для решения задач развития и внедрения нанотехнологии в строительстве.

Ожидаемые результаты. В краткосрочной перспективе планируется завершить формирование методической базы для подготовки инновационно-ориентированных бакалавров и магистров по направлению «Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве», а также научных кадров высшей квалификации. Продолжить формирование научной школы по технологии наноструктурированных и наномодифицированных строительных композитов.

Разработать технологии наноразмерных модификаторов для конструкционных и дорожных бетонов общестроительного и специального назначения. Сформировать механизм для проведения масштабных исследований и технологических проектов с участием российских и зарубежных партнеров.

Развитие и реализация нанотехнологии в строительстве потребует участия специалистов различного профиля ГОУ ВПО Московский государственный строительный университет (Национальный исследовательский университет) приглашает к сотрудничеству заинтересованные университеты, научные организации и предприятия.

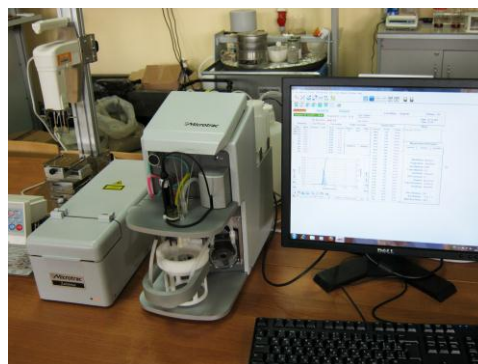


Рис. 4. Комплекс «Zetatrac» (США) для исследования дисперсного состава, молекулярной массы и дзета-потенциала наноразмерных объектов