

## ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИЙ И СОВРЕМЕННЫХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Пивonos В. М., Логинова Л. А.** (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г.Одесса, Украина)

Обзор базовых данных последних исследований мирового уровня в строительной отрасли показывает, что наиболее значимые показатели достигнуты в результате использования инновационных решений с ориентацией на нанотехнологии.

В связи с резким падением уровня экономического развития в результате ликвидации отдельных промышленных предприятий и целых направлений научных исследований, а также исследований прикладного плана, до критического уровня снизились объемы и темпы внедрения современных разработок.

Задача наших ученых поднять на более высокий уровень показатели внедрения инноваций, которые на сегодняшний день в Украине не превышают 5%, что ничтожно мало.

Активно занимаясь продвижением новых идей, привлекая к работе над ними молодое поколение на стадии образовательного процесса, нужно значительно повышать научный и экономический потенциал страны.

Рассмотрим некоторые из направлений нанотехнологий, сопрягаемые со строительной отраслью.

Для начала поясним, что нанотехнологии - это процессы, определяемые наноструктурой, которая характеризуется составляющими из упорядоченных фрагментов с очень малыми размерами, соизмеримыми с размерами атомов и молекул. Для сравнения - нанометр (нм) - миллионная доля миллиметра.

На основе нанотехнологий можно создать наноструктурированные материалы, используемые в строительстве. Такие материалы можно получить, используя фуллерены, фуллериты, нанотрубки и композиты на их основе (они базируются на разнообразии форм углерода).

Так, например, *фуллерен* - форма углерода, представляемая материальной частицей размером около трети нанометра (трети миллионной доли миллиметра).

*Фуллерит* – это молекулярный кристалл, в узлах решётки которого находятся молекулы фуллерена. Плотность фуллерита составляет  $1,7 \text{ г/см}^3$ , что значительно меньше плотности графита ( $2,3 \text{ г/см}^3$ ), и, тем более, алмаза ( $3,5$

г/см<sup>3</sup>). Это связано с тем, что молекулы фуллерена, расположенные в узлах решётки фуллерита, полые.

*Нанотрубки* - протяженные (до нескольких микрон) цилиндрические структуры, сформированные из свернутых графитовых плоскостей диаметром от одного до нескольких десятков нанометров.

*Графен* - тонкий и прочный углеродистый наноматериал в виде двумерной аллотропной модификации углерода, толщиной в один атом, организованный в гексагональную кристаллическую решетку, похожую по структуре на пчелиные соты.

Некоторые из предлагаемых направлений исследований:

- создание тонких защитных пленок, защищающих от испаряемости жидкие теплоносители;
- создание современных минеральных и синтетических вяжущих для бетонов, растворов, красителей и т.п.;
- создание конструкций из бетонов, по прочности и эксплуатационным качествам конкурирующих с металлами;
- создание высокопроницаемых жидких и газообразных защитных и гидроизолирующих материалов;
- создание высокопрочных металлов и их соединений по заданным физико-механическим и технологическим параметрам;
- улучшение строительных свойств грунтов оснований сооружений;
- создание новых материалов и технологий по устройству полов и кровельных покрытий;
- повышение эксплуатационных характеристик конструкций в гидротехническом и транспортном строительстве;
- создание рулонных материалов и технологий их применения с целью создания надежной гидроизоляции;
- разработка новых принципов и технологий обогащения природного минерального сырья;
- создание основ современного компьютерного моделирования на базе нанонаправленности.

Композитные материалы на основе графенов и нанотрубок отличаются малой удельной плотностью, высокой механической прочностью, химической стойкостью и рядом других положительных качеств, отличающих их от традиционно используемых конструкционных материалов.

Выбор направлений исследований в конкретных случаях зависит от востребованности отдельных видов строительной отрасли.