

Кулик И. И.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время повышенное внимание уделяется наноцементу, наноарматуре и нанобетону. В начале XXI в. передовые страны возвели нанотехнологии (НТ) в ранг приоритетных (прорывных) и стремительно уходят вперёд в деле их использования на благо своих стран. В Европе реализуется проект «UNACON» стоимостью 1,1 млн евро, целью которого является разработка мультифункциональных нанодобавок для бетонов. Одним из направлений исследований по этому проекту является создание бетонов с самоочищающимися поверхностями за счёт введения в бетонную смесь наноразмерного (10^{-9}) диоксида титана рутильной модификации. Этот фотокатализатор окисляет частицы органических загрязняющих веществ на поверхности бетона фасадов зданий при их освещении солнечным светом. Он способен также окислять молекулы паров бензина и вредные для здоровья выбросы автомобильных двигателей, а также разрушать тела опасных микроорганизмов. Таким образом бетонная стена, содержащая в своём составе наночастицы (НЧ) фотокатализатора, будет не только самоочищаться, но и оздоравливать воздух в населённом пункте. На ряде заводов Европы производство бетонных изделий с фотокатализатором уже реализовано на практике. В России фотокатализаторы используются в бытовых очистителях и обеззараживателях воздуха.

К числу пионерных «интеллектуальных нанообъектов» относится коттедж, сооружаемый в Греции. Его авторы намерены за счёт НТ придать ему способность противостоять землетрясению. Даже при некоторых повреждениях, такой дом сам восстанавливает свою целостность и прочность за счёт НЧ, которые под давлением от подземных толчков, превращаются в жидкость, проникающую и затвердевающую в образовавшихся трещинах, склеивая разрушенные части конструкций.

Создание материалов с заданными свойствами позволяет обогатить возможности архитекторов в принятии изящных и экономически оправданных конструкторско-технологических решений зданий и сооружений новых типов: высотных, подземных, сейсмостойких и др. Известные добавки, имеющие в своём составе наночастицы для модифицирования бетона: хризотилковый асбест, серпентинит, шунгит, фуллерен. Искусственно созданные НЧ: фуллероиды, графен, нанотрубки, «наноалмазы детонационного синтеза», кремнезоль и др. Прочностные, деформативные и иные характеристики нанобетонов позволяют снизить массу строительных конструкций в 1–6 раз.