

**Нанотехнологии в производстве бетона для мостовых
и тоннельных конструкций.**

Ляхевич Г.Д., Ортнер Д.В., Матуть А.Е.
Белорусский национальный технический университет

За последние годы композиционные материалы (КМ) на основе углеродных волокон получили в производстве прочных легких и жестких элементов конструкций. Особенно важным направлением в создании композиционных материалов является использование фуллерона - материала, состоящего из чистого углерода.

Перспективен фуллерон для производства высокопрочных пластиков. Наиболее эффективным следует признать не сферическую форму фуллерона, а углеродную трубку, которая может быть использована для изготовления суперпрочных бетонов с пределом прочности на сжатие более 250 МПа. Нанотехнология позволяет получать из ориентированных под различными углами нанотрубок тонкие пленки, обладающие микротвердостью в 1,6 раза больше, чем у твердосплавных металлов.

Наличие отверстий в нанотрубках позволяет разделять смеси на атомы и молекулы. Изменяя диаметр отверстий в нанотрубках можно вводить в них полимерные или металлические высокопрочные волокна, создавая тем самым широкий спектр композиционных материалов с заданными физико-химическими и механическими свойствами.

Фуллероны являются фундаментальными элементами для синтеза новых КМ. Одним из них является сверхтвердый материал, полученный путем кристаллизации фуллеронов при высоком давлении около 20 ГПа. В связи с тем, что твердость нового материала выше, чем у алмаза, возникает проблема определения его механических характеристик, особенно в случае алмазных плёнок. Последние при плотности 3400 кг/м^3 обладают модулем упругости вдоль волокон, равный 900 ГПа.

Таким образом, роль в производстве новых КМ является определяющей, а его возможности поистине неисчерпаемы. В случае решения технологических проблем по выпуску длинномерных элементов применение КМ для усиления нижних поясов стальных и сталежелезобетонных балок позволит существенно увеличить длину не перекрываемых пролетов и долговечность конструкций мостов.

Максимальный эффект будет получен при изготовлении всех элементов балок из композитов с матрицей из лёгких сплавов, армированных высокопрочными углеродными и борными волокнами.