

**Влияние углеродных наноматериалов  
на свойства цемента**

Рябчиков П.В., Батяновский Э.И.

Белорусский национальный технический университет

В 2006 г. были начаты системные исследования влияния углеродных наноматериалов (УНМ) на свойства строительных материалов, в частности цемента, которые осуществляются совместно институтом тепло- и массообмена НАН Беларуси и Белорусским национальным техническим университетом. В институте тепло- и массообмена НАН Беларуси был разработан уникальный способ получения УНМ в плазме высоковольтного разряда и создано соответствующее оборудование для реализации технологии производства УНМ. Дальнейшее ее совершенствование позволило получать УНМ в количестве, достаточном не только для изучения свойств этих материалов, но и для исследований по их практическому применению в строительной отрасли.

Задачами исследований являлось установление закономерностей влияния разнообразных углеродных наноматериалов на стандартизированные свойства цемента, на прочность и кинетику твердения цементного камня, его морфологию и структурообразование.

В проведенных экспериментах использовали различные вещества УНМ: полученные в плазменном разряде; из органического сырья; с введением поверхностно-активных веществ; суспензионные вещества (в воде). В процессе выполнения исследований была осуществлена проверка стандартизированных свойств цемента. Из полученных экспериментальных данных следует, что введение в цемент веществ УНМ как в сухом, так и в суспензионном виде не изменяет практически величин коэффициента нормальной густоты вяжущего.

Установлено, что вещество добавки УНМ способно как сокращать сроки схватывания, так и увеличивать их для УНМ, полученных из органических веществ, а также содержащих ПАВ, в сравнении с чистым вяжущим. Несмотря на существенный разброс величин прочности на сжатие образцов цементного камня, модифицированного тем или иным вариантом УНМ, относительно прочности «чистого» цементного камня, выявлены вещества, способствующие в малых (до 0,05%) дозировках росту его прочности.

За время исследований накоплен большой опыт теоретических и экспериментальных исследований, который свидетельствует о перспективности применения УНМ в цементных бетонах.