

УКД 691.32

ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА КИНЕТИКУ ТВЕРДЕНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ БЕТОНОВ

А. А. МАСЛЕНКОВ, А. А. САВОСТЕЕНКО

Научные руководители Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.; О. Ю. МАРКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В процессе развития технологий получения углеродных наноматериалов была выявлена множественность видов строения и размеров формирующихся в различных условиях наноструктур. Поэтому стал вопрос об использовании такого углеродного наноматериала в разных отраслях производства, включая строительную отрасль, и, в частности, в технологии цементного бетона.

Наиболее полно проблематика влияния УНМ на свойства цементного камня и бетона была отражена в исследованиях, выполненных в БНТУ. Важнейшими, с точки зрения влияния на цементный бетон, свойствами УНМ являются их высокая потенциальная энергия, а также свойство формировать тончайшие волокна существенной (до 1000 нм) длины при поперечном сечении менее 1,0 нм.

В первом случае эффективность введения вещества УНМ в цемент основывается на понижении энергетического порога начала образования кристаллогидратов из водного раствора, насыщенного ионами клинкерных минералов цемента, как результата его взаимодействия с водой затворения. Таким образом, в этом случае используется высокий уровень энергии поверхности частиц УНМ, которые могут служить энергетическими центрами кристаллизации [1], ускоряя процесс образования кристаллогидратов и обеспечивая повышение темпа роста прочности цементного камня.

Эффективность волокнообразных трубчатых УНМ проявляется иначе. Существенная длина при небольших размерах поперечного сечения [2], в диаметре менее ± 1 нм, является их особенностью. Такой волокнообразный материал характеризуется немалой прочностью на растяжение и окажет большое влияние на прочностные характеристики бетона и цементного камня. Условия для получения эффекта «наноармирования» структуры новообразований в виде спонтанно формирующейся системы гидроокислов клинкерных материалов создаются условиями присутствия таких тончайших волокон в твердеющем цементном камне [3].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Линников, О. Д.** Закономерности кристаллизации неорганических солей из водных растворов: дис. ... д-ра хим. наук: 02.00.04 / О. Д. Линников. – Екатеринбург, 2011. – С. 32–46.
2. **Елецкий, А. В.** Углеродные нанотрубки / А. В. Елецкий // УФН. – 1997. – Т. 167, № 9. – С. 945–971.
3. Нанотехнологии в строительном материаловедении / С. А. Жданок [и др.] // Вес. НАН Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук. – 2009. – № 2. – С. 5–14.