

УДК 621.762; 691.002(032)

## **Оценка упругодеформативных свойств тяжелого высокопрочного бетона, модифицированного углеродными наноматериалами**

Рябчиков П.В.

Белорусский национальный технический университет

Для оценки упруго-деформативных свойств высокопрочного бетона использовали образцы, изготовленные из составов бетона номинальной прочностью 100...110 МПа разных марок по подвижности (П1...П 5).

В процессе исследований упруго-деформативных характеристик высокопрочного бетона, подтверждено наличие оптимума в дозировке УНМ, составляющего 0,05% от массы цемента в бетоне. Выявлено, что превышение этой дозировки не рационально как с экономических позиций, так и по факту их воздействия на свойства бетона.

На основании оценки полученных экспериментальных можно сделать обобщенный вывод о незначительном положительном влиянии УНМ в оптимальной (0,05% от массы цемента) дозировке на развитие процесса усадки при твердении бетона. При увеличении дозировки вещества УНМ до 0,1% наблюдается увеличение значений усадки до уровня контрольных образцов, а в некоторых случаях и их превышение. Следует отметить, что эффект снижения усадки составляет (5..7)%, по сравнению с контрольными образцами, и связан с ранее выявленным влиянием УНМ на развитие реакций цемента с водой, в результате которых возникает большее количество гидрокристаллических новообразований и растет плотность формирующейся структуры цементного камня. Одним из следствий данного воздействия УНМ является снижение усадочных явлений. Установлено, что повышение модуля упругости высокопрочного бетона, в большой степени связано именно с повышением его прочности, а не с фактом введения вещества УНМ. Это следует из того, что с увеличением дозировки УНМ сверх оптимальной (до 0,1% от массы цемента) изменение прочности бетона (кубиковой и призмной) незначительно, а вот модуль упругости закономерно и достаточно заметно снизился. Можно предположить, что это проявление эффекта «передозировки» вещества УНМ, избыточное количество которого в виде мельчайших частиц попадает в места контактов гидрокристаллов новообразований твердеющего цемента, ослабляя тем самым силы сцепления между ними.

Отмеченное явление подтверждается величиной коэффициента Пуансона, отражающего отношение между «относительно-упругими» поперечными и продольными деформациями и который закономерно снижается для бетона с оптимальной дозировкой УНМ (0,05%) и растет при увеличении дозировки УНМ.