

0,025% от массы цемента. Таким образом, наиболее эффективным для пенобетона является УНМ-ПХР в виде водной дисперсии с расходом УНМ равным 0,025% от массы цемента.

УДК 666.972

### **Механизм и кинетика твердения цементного камня с ускоряющими добавками**

Батяновский Э.И., Гуриненко Н.С.

Белорусский национальный технический университет

Механизм воздействия химических добавок-ускорителей твердения на процессы гидратации, схватывания и твердения цемента представляет собой комплекс физико-химических явлений [1-2], в результате которых возрастает темп и сокращается время перехода цементного теста из вязкопластичного в камневидное состояние, повышаются плотность и прочность цементного камня и бетона в целом.

На сегодняшний день в научной литературе представлено большое количество исследований, которые объясняют механизмы влияния ускорителей твердения на рост прочности цементного камня. Причем каждый автор отстаивает свою точку зрения и считает ее единственно верной. Будь то ускорение за счет эффекта «пептизации», либо связывание  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  с эффектом ускорения растворения  $\text{C}_3\text{S}$  и  $\text{C}_2\text{S}$ , или – реакции с алюминатами и ферритами с образованием сложных солей – соединений при повышении плотности, прочности и стойкости к воздействиям структуры цементного камня или других отдельно взятых вариантов физико-химического воздействия вещества добавки-ускорителя на кинетику взаимодействия твердеющего цемента с водой. Данный подход, т.е. действие добавки, как «моно» эффект представляется нам не продуктивным.

На наш взгляд более рациональны представления о влиянии добавок-ускорителей твердения как о комплексном процессе, в котором сочетается множество форм воздействия, включая пептизацию, повышение растворимости клинкерных минералов, уплотнение за счет образования новых фаз в совокупности. При этом превалирующий эффект связан со свойствами химического вещества конкретной добавки, что по существу показано в работах Ратинова – Розенберг [2].

На сегодняшний день одним из самых эффективных ускорителей все ещё остается хлористый кальций, далее следуют соли сульфатов и нитратов. В планируемых экспериментах нами будет делаться попытка реализовать идею усиления сульфата натрия алюминатами.