

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ,
ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ НАЧАЛЬНОМ ТВЕРДЕНИИ БЕТОНОВГ.Л.ЩУКИН, В.П.САВЕНКО, С.А.КАРПУШЕНКОВ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Опыт использования добавок, обеспечивающих ускоренное твердение бетонов, показывает, что во многих случаях применение комплексных добавок более перспективно чем монодобавок. Основное преимущество таких добавок выражается в том, что монодобавки в большинстве случаев наряду с положительным оказывают и отрицательное действие на свойства бетонов. Вместе с тем, в научной литературе практически отсутствуют критерии анализа влияния тех или иных добавок на процессы, протекающие в высокодисперсных системах цементно-песчаных смесей в начальный период твердения бетонов.

Введение в цементно-песчаную смесь глицерина, способного растворять продукт гидролиза высокоосновного гидросиликата кальция – $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с образованием растворимого глицерата кальция на 8-11 % сокращает время схватывания смеси. Вместе с тем установлено, что нахождение в зоне реакции гидратации цемента значительного количества глицерата кальция негативно сказывается на скорости схватывания цементно-песчаной смеси. В тоже время введение в цементно-песчаную смесь 1,0 % от массы цемента продукта взаимодействия глицерина с кремниевой кислотой, который в воде затворения распадается на глицерин и активную кремниевую кислоту с размером коллоидных частиц до 10-15 мкм, уменьшает время схватывания смеси в 1,8-2,1 раза.

В то же время введение в цементно-песчаную смесь, содержащую добавку глицерина, 3 % порошкообразной кремневой кислоты с размером частиц 100-150 мкм не позволяет достичь таких результатов. Не обеспечивает их достижение и добавка в цементно-песчаную смесь 3 % гелеобразной массы кремневой кислоты.

Известно, что гидросиликаты кальция являются эффективными химическими инициаторами твердения цементного теста. Они представляют собой готовые центры кристаллизации – затравки, и применяются в тех случаях, когда лимитирующей стадией процесса твердения является кристаллизация новообразований в объеме матрицы бетона. Желательно, чтобы затравки имели размеры 10-100 мкм. Такие добавки способствуют спонтанному возникновению центров кристаллизации, образованию сростков и друз.

Нами синтезированы высокоосновные гидросиликаты кальция различными способами: из концентрированных и разбавленных растворов из-

вести, хлорида кальция, сахара и глицерата кальция воздействием различной концентрации силиката натрия при комнатной температуре.

Установлено, что гидросиликаты кальция, полученные из разбавленных растворов сахаратов и глицератов кальция имеют гелеобразную структуру. Высушенные при температуре 80-100 °С гидросиликаты по данным рентгенографии и растровой микроскопии были аморфными образованиями с соотношением кальция и кремния 2,2-2,8:1,1. Прогрев этих осадков при 400 °С и 700 °С не обеспечил их кристаллизации. Лишь при 1200 °С появились кристаллические фазы волластонита CaSiO_3 .

Полученные аморфные гидросиликаты из сахаратов и глицератов кальция, а также продукт их прокаливания дробили до 60-80 мкм и в количестве 3 % от массы цемента вводили при перемешивании в цементно-песчаную смесь состава: ПЦ-500 – 86,5 г., паста – 128,9 г, В/Ц = 0,47 практически не оказывает влияния на скорость начального твердения бетона.

Из анализа литературных и полученных при проведении исследований роли добавок, вводимых в дисперсную систему цементно-песчаной смеси и обеспечивающих ускорение процессов начального твердения бетонов следует, что механизм действия как моно, так и комплексных добавок весьма сложен.

В ряде случаев без глубокого анализа процессов, протекающих как на поверхности цемента, так и вне трудно определить механическое действие введенной в состав цементно-песчаной смеси добавки и, главное, ее влияния на конечный и регулярный рост кристаллических структур.

Можно предположить, что продукт взаимодействия глицерина с кремневой кислотой в дисперсной среде распадается на глицерин, взаимодействующий с соединениями кальция переводя их в растворимое состояние, и активную кремневую кислоту, которая связывает ионы кальция в процессе формирования кристаллических структур гидросиликатов.

Эти кристаллические структуры гидросиликатов должны обладать высоким значением потенциальной энергии и способны формировать систему кристаллов, друз и т.д.