

мических реагентов с компонентами вяжущего; образующимися при его твердении. Поскольку преобладание в структуре цементного камня низкоосновных гидросиликатов является необходимым условием существенного повышения его прочности и стойкости была исследована возможность его синтеза в объеме цементного камня.

Гидросиликаты кальция и магния получали в процессе формирования структуры вяжущего при одновременном добавлении растворов CaCl_2 (MgCl_2) и жидкого стекла, в вяжущее состоящее из ПЦ 500-ДО и песка, взятых в соотношении 1:3, с применением активированной воды затворения. Активированная вода обладает большей активностью вследствие изменения ионного состава, влияющего на величину pH, удельную электрическую проводимость и другие параметры. Что позволяет направленно воздействовать на процессы, происходящие в цементных системах. Количество воды затворения использовалось из расчета получения теста подвижной консистенции, затем вводилось жидкое стекло. Изготовленные образцы цементного камня 4x4x16 см погружены в воду для твердения на 30 сут., после чего определялась их прочность на изгиб и сжатие.

В результате проведенных исследований было установлено, что прочность на сжатие полученных образцов выше на 5%, а прочность при изгибе выше на 8,7%, чем у контрольных образцов.

Из выше изложенного следует, что в качестве нанодобавки необходимо формировать в объеме цементного теста наноразмерные частицы гидросиликатов кальция и магния, играющих роль центров кристаллизации.

УДК 666.965

Активация цемента

Студент гр.10405114 Позняк О.А.

Научный руководитель – Яглов В.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Одной из важных задач повышения качества бетонных изделий является повышение эффективности использования вяжущих свойств цемента. Возможность решения этой задачи, получившей название «активация цемента», доказана различными учеными, использовавшими разные методы воздействия на цементы. Сюда относятся термоактивация, обработка сухого цемента электромагнитным полем, струйная активация, активация воды затворения.

Одним из видов активации цемента может быть метод его аэротермоактивации. Установлено, что термическая активация достигается за счет деаэрации поверхности цементных частиц и флокул. Одним из видов аэроактивации является замена воздуха, адсорбированного на внутренних поверхностях флокул цемента, реакционноспособными газами (CO_2 , SO_2), что позволяет регулировать сроки его схватывания.

Применение в качестве адсорбата CO_2 несколько сокращает, а SO_2 – значительно замедляет сроки схватывания теста, что объясняется химическим различием продуктов их реакции с растворенной известью. Прочность же бетона на аэроактивном цементе в ранние и конечные сроки возрастает. Морозостойкость и водопроницаемость увеличивается на марку.

С целью повышения активности цемента предложен сухой способ его обработки путем воздействия электромагнитным полем. Цемент распыляют в разрядной камере, которую продувают кислородом с расходом 0,03 л/с. На коронирующий электрод подают ток напряжением 10 кВ, частотой 50 Гц, при этом ток короны составляет 70 мА. Обработку цемента осуществляют токами коронного разряда при удельных энергозатратах 10 – 40 кДж/кг. Из обработанного цемента готовят бетонную смесь. Прочность бетона возрастает на 30%.

Особое направление активации цемента составляют методы его механоактивации, основой которых является тонкое диспергирование.

Устройство для диспергирования смесей, сочетающее в себе принципы дисмембраторов, коллоидных мельниц и центробежных насосов. Применение такого «сембиозного» аппарата для высокодисперсного домола цемента в водной среде (или в водной среде совместно с ПАВ) непосредственно на заводе железобетонных изделий или строительной площадке позволяет снизить энергозатраты и увеличить активность цемента. Продолжительность домола цемента до удельной поверхности $400 - 500 \text{ м}^2/\text{кг}$ составляет всего $0,5 - 1$ мин.

Активация цемента может быть достигнута при струйном измельчении шихты цемента с добавкой пластификатора. При этом гидравлическая активность цемента повышается на 10% .

Мерой механоактивации можно считать количество накопленной поверхностной энергии, запасенных в виде большого числа низкоэнергетических дефектов, существенно снижающих энергию активации химических реакций и повышающих кинетические параметры химического взаимодействия. Чем больше дефектов, тем выше степень разупорядоченности структуры, тем более химически активным является вещество.

Для повышения прочностных характеристик цементного бетона можно также активировать воду затворения. При ультразвуковой активации воды происходит ее деструкция, повышается рН до $9,3$, увеличивается электропроводность на 13% , что ускоряет процесс гидратации цемента на 6% и повышает прочность цементного камня на 20% .

УДК 691.17

Количественный аспект процесса набухания некоторых марок каучуков

Студент гр. 10203115 Сидельникова К.В.

Научный руководитель – Слепнева Л.М.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Взаимодействие полимеров с растворителем имеет большое значение при переработке полимеров, их применении, в биологических процессах и др. Например, макромолекулы белков и полисахаридов, взаимодействуя с водой, содержащейся в живых организмах и растениях, находятся в набухом состоянии. Из растворов полимеров получают многие синтетические волокна и пленки. Растворами полимеров являются лаки и клеи, в связи с чем, практически важным становится вопрос об устойчивости полимера в растворителе. Изучение свойств макромолекул, в том числе определение их молекулярных масс, производят, как правило, в растворах. Пластификация полимеров, осуществляемая в производстве пластмассовых изделий, сопровождается процессом набухания полимера в растворителе-пластификаторе. Для решения вопросов о возможном набухании или растворении полимера в данном растворителе, об его устойчивости по отношению к этим процессам необходимо знать закономерности взаимодействия полимеров с растворителями.

Процесс растворения полимерных молекул отличается от растворения низкомолекулярных веществ рядом признаков. Во-первых, для растворения больших макромолекул полимеров требуется гораздо больше времени по сравнению со временем растворения низкомолекулярных веществ. Во-вторых, растворению высокомолекулярных соединений обычно предшествует процесс набухания. Набухание выражается в увеличении объема (массы) полимеров в результате поглощения низкомолекулярной жидкости или ее паров.

Полимерная матрица состоит из взаимопроникающих друг в друга статистических клубков. Между сегментами одной и той же цепи также как и между отдельными макромолекулами существуют когезионные силы притяжения (водородные, дисперсионные, индукционные, диполь-дипольные и т.д.). Добавление к полимерной матрице растворителя приводит к проникновению небольших молекул растворителя в полимерную матрицу. Внутри- и межмолекулярные