

Изучение возможности использования водных растворов серы для снижения водопоглощения изделий из бетона

Студент гр. 104210 Шевцов А.Ю.
Научный руководитель – Глушонок Г.К.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Известно, что обработка строительных изделий пропиточными уплотняющими составами позволяет повысить прочность и плотность материала и тем самым продлить срок службы конструкций.

С этой целью поровое пространство строительных материалов и изделий из них дополнительно, в соответствии с принятым технологическим режимом, пропитывают жидким составом, способным при определенных условиях отверждаться непосредственно в поровом пространстве, образуя дополнительные структурные связи. Разработкой пропиточных композиций и эффективных технологий пропитки строительных материалов и, прежде всего, самого распространенного из них бетона занимаются давно (США, Япония, Франция, Россия и др.), используя для этой цели различные композиции, в том числе на основе мономеров типа стирола, метилметакрилата, расплава серы. Такие бетоны получили техническое название бетонополимеров. В зависимости от поставленной цели пропитку осуществляют путем полного погружения при нормальном атмосферном давлении или путем поверхностного нанесения, чем обеспечивают различную скорость пропитки и глубину проникновения пропиточного состава.

Новым направлением применения серы в качестве пропиточной композиции являются водные растворы серы. Следует отметить простоту и доступность технологии обработки изделий водным раствором серы. Известно, что элементная сера гидрофобна и не растворима в воде вплоть до 100 °С. При температуре кипения серы реакция между серой и водой дает H_2S , что было отмечено много лет назад. Для того чтобы ввести серу в водный раствор, необходимо создать щелочную среду. Процесс растворения серы в растворах щелочных и щелочноземельных металлов сопровождается образованием полисульфидов соответствующих металлов, для растворов которых характерен красный цвет, типичный для серы в состоянии S_4^{-2} .

Проведенные нами исследования показали, что приемлемая растворимость серы в воде достигается при 80 – 90°С и концентрации NaOH (10 – 20%). В охлажденном закрытом состоянии, полученные красные растворы серы (9 – 20%) устойчивы и могут длительно храниться в закрытой таре. Недостатком этого метода являются высокие температуры растворения, значительный расход серы на побочные реакции и корродирующее действие

получаемых растворов. При разбавлении водой растворы серы разрушаются, и большая часть серы выпадает в осадок. Сильное (в 10000 и более) разбавление щелочных растворов серы приводит к образованию коллоидных растворов серы с рН близкой к нейтральной, что уменьшает корродирующее действие данного раствора. В связи с этим мы провели исследование влияния полученных истинных щелочных растворов серы (9 и 20 % масс.), а также коллоидных растворов серы, полученных из них, на водопоглощение образцов кубов 2x2x2 см из цементно-песчаного раствора, изготовленных в соответствии ГОСТ 310.4.

Проведенная турбидиметрическим методом оценка размеров частиц элементарной серы в водных растворах, показала уже на начальных стадиях образования коллоидного раствора изменение их размеров от 50 до 250 нм, что указывает на склонность микрочастиц серы к росту и агломерации.

Исследования водопоглощения образцов бетона, обработанных методом погружения изделий в растворы на 4 часа, приводит к показателю эффективности используемых растворов равным 1,25, 1,48 и 1,10 для 9 %-ного, 20 %-ного и коллоидного раствора серы соответственно, что указывает на возможность использования растворов серы для уменьшения водопоглощения бетонных изделий.