

ВЛИЯНИЕ БИОЦИДНОЙ ДОБАВКИ «БИОПАГ-Д» НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНЫХ И ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫХ СИСТЕМ

А.В. Гаврильчик

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

e-mail: aleksey_zov@mail.ru

Summary. *The thesis presents the results of the research impact of biocide additives "Biopag-D" on the physical and mechanical properties of cement systems.*

Для защиты бетона и других строительных материалов от биоповреждений, применяют модификаторы (биоциды), которые должны обладать высокой активностью, быть безопасными, не оказывать пагубного влияния на окружающую среду, не ухудшать эксплуатационных свойств материалов и сохранять биоцидные свойства в течение длительного времени.

В настоящее время имеется несколько тысяч химических соединений, которые обладают биоцидными свойствами, но на практике используются лишь сотни. Одни не используются по причине низкой антимикробной активности, другие из-за высокой токсичности, третьи из-за кратковременности действия и т.д.

В Институте эколого-технологических проблем (Россия, г. Москва) разработаны уникальные нетоксичные полимеры с широким спектром биоцидной активности – полиалкиленгуанидины (ПАГи) [1], которые по своей химической природе относятся к высокомолекулярным катионным поверхностно активным веществам (ПАВ). Одним из представителей семейства ПАГ является добавка получившая название «БИОПАГ-Д» и разработанная с целью повышения стойкости строительных изделий и конструкций в условиях воздействия плесени и микроорганизмов. Она относится к категории биоцидных средств защиты. Основной способ нанесения добавки – поверхностное покрытие составом защищаемой конструкции [2]. Несмотря на то, что одно из основных действий препарата это уменьшение вредоносных бактерий, разработчики «БИОПАГ-Д» рассматривают возможность использования добавки не только как биоцида, но и как вспомогательного вещества, влияющего на физико-механические свойства цемента и бетона.

На инженерно-строительном факультете учреждения образования «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы» начаты исследования по изучению влияния биоцидной добавки «БИОПАГ-Д» на отдельные свойства цементных систем.

Для достижения поставленной цели были выполнены:

- испытания по определению нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста;
- оценка подвижности цементного теста, модифицированного исследуемой добавкой;
- изучение влияния добавки на прочностные показатели цементных образцов;
- исследование изменения прочностных показателей с течением времени.

Для испытаний использовался портландцемент ПЦ 500-ДО (г. п. Красносельский) и песок с модулем крупности 1,84. По модулю крупности данный песок является мелким. Содержание пылеватых и глинистых частиц – 2%. По содержанию пылеватых и глинистых частиц для мелких песков можно сделать вывод, что данный песок соответствует ГОСТ 8736-93 [3]. Для затворения цементных систем применялась обычная водопроводная вода, которая отвечает требованиям СТБ 1114 [4].

Для оценки подвижности цементного теста с добавкой использовалась методика, основанная на измерении диаметра расплыва теста под действием силы тяжести с использованием мини-конуса НИИЖБ [5].

Для изучения влияния добавки на прочностные показатели цементных образцов изготавливались кубики с размером ребра 2 см. Хранение образцов проводилось при нормальных условиях в течение 3 суток. Перед испытанием на сжатие (для последующего определения плотности) образцы взвешивали с погрешностью до 0,1% и измеряли штангенциркулем с погрешностью до 0,1 мм. Испытание на сжатие проводилось на испытательной машине Quasar-50.

При исследовании изменения прочностных показателей с течением времени изготавливались цементно-песчаные балки с размерами 40×40×160 мм, состава 1:3 с одинаковым водоцементным отношением. Образцы хранились в нормальных условиях. Испытания производились после 1, 3, 7, 14 и 28 суток твердения.

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы:

– добавка позволяет уменьшать время, необходимое для наступления начала схватывания цементного теста. Также сокращается и время от начала схватывания до его окончания;

– добавка проявляет и некоторые пластифицирующие качества. Ее применение позволяет изменять подвижность цементного теста в небольших пределах (с 5,9 см у контрольного образца до 7 см при использовании добавки в количестве 1%);

– добавка оказывает положительное влияние на прочностные показатели цементных образцов. Однако повышение прочности возможно только при строго фиксированных расходах добавки. Увеличение количества добавки свыше одного процента приводит к обратному эффекту, т.е. к снижению прочности. При введении добавки в количестве равном одному проценту в возрасте 3 суток наблюдается максимальный прирост прочности по сравнению с контрольными составами (до 16,5%);

– с течением времени прочность образцов с добавкой БИОПАГ-Д нивелируется по сравнению с контрольными составами (в возрасте одних суток прочность модифицированных образцов выше контрольных на 60,9%; в двухмесячном возрасте – на 3,8 %).

Анализируя полученные результаты, было принято решение о продолжении исследований для дальнейшего изучения особенностей формирования структуры, физико-механические и эксплуатационные свойств бетонных смесей и бетонов с добавкой «БИОПАГ-Д».

Литература

1. Поликарпов, Н. Действие ПАГов на микро- и макроорганизмы – две стороны одной медали / Н. Поликарпов // Полиалкиленгуанидины – полигексаметиленгуанидины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polyguanidines.ru/pgmg/deistvie.htm>. – Дата доступа: 28.04.2015.

2. ТУ 9392-020-41547288-02 «Дезинфицирующее средство «БИОПАГ-Д» с извещениями об изменении ТУ от 2005 г. №1, от 10.09.2007 г. №2, от 02.03.2009 г. №3 и инструкциях по применению средства: от 05.03.2008 г. №1/08, 10.09.2007 г. №1/07, от 02.03.2009 г. №2-09.

3. Песок для строительных работ. Технические условия: ГОСТ 8736-93. – Введ. 01.06.95. – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 1995. – 11 с.

4. Вода для бетонов и растворов. Технические условия: СТБ 1114 – Введ. 01.01.99 – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 1998 – 12 с.

5. Рекомендации по физико-химическому контролю состава и качества суперпластификатора С-3. – М. : НИИЖБ Госстроя СССР, 1984. – 56 с.