

2. Охрименко, И.С. Химия и технология плёнообразующих веществ / И.С. Охрименко, В.В. Верхоланцев. – Л.: Химия, 1978. – 392 с.
3. Яковлев, А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А.Д. Яковлев. – Л.: Химия, 1981. – 352 с.
4. Стойе, Д. Краски, покрытия и растворители / Д. Стойе, В. Фрейтаг; пер. с англ. под ред. Э. Ф. Ицко. – СПб.: Профессия, 2007. – 528 с.
5. Тур, А.В. Исследование возможности использования акрилового и силиконового плёнообразователей для разработки рецептур водно-дисперсионных экологичных фасадных красок / А. В. Тур // Сб. конкурсных научн. работ студентов и магистрантов в 2-х ч. / БрГТУ; под ред. В.С. Рубанова [и др.], – Брест, 2016. – Ч.1. – С. 208-212.
6. Тур, А.В. Использование акрилового и силиконового плёнообразователей для разработки рецептур водно-дисперсионных экологичных фасадных красок / А. В. Тур // Химико-экологические аспекты научно-исследовательской работы : материалы IV Междунар. научно-практ. конф. студентов и магистрантов, Горки, 17-19 мая 2016 г. / редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.], - Горки, 2016. – С. 68-73.
7. Тур, Э.А. Исследование возможности использования комбинированного плёнообразователя для разработки рецептур водно-дисперсионных экологичных фасадных красок // Э.А. Тур, А.В. Тур // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: сборник научных статей Международной научно-практической конференции; Брест, 6–8 апреля 2016 г.: в 2-х частях. / БрГТУ; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2016. – Ч. I. – С. 309-313.
8. Карякина, М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – М.: Химия, 1988. – 272 с.

Шляхова Е.И., Левчук Н.В.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ КАК МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНОВ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства, кафедра инженерной экологии и химии

Установлено, что добавки, находящиеся в коллоидном состоянии, являются наиболее эффективными, относительно грубодисперсных твердых добавок, так как с момента затворения сухой бетонной смеси водой, вступают в химические реакции с минеральным вяжущим. Введение таких добавок, способствует уже на ранних этапах формирования структуры бетонов, в результате ускорения процессов твердения, получению бетонов с повышенной прочностью и устойчивостью к воздействию агрессивной среды. Так, связывание свободного гидроксида кальция коллоидным раствором гидроксида алюминия, на стадии затворения бетонной смеси приводит к ускоренному образованию силикатов и алюминатов кальция. Что, в свою очередь, способствует увеличению механической прочности и химической стойкости бетона, а также позволяет значительно упростить технологию производства бетона с добавками.

Нами предлагается использовать коллоидный раствор гидроксида алюминия, вводимый с водой затворения, который образуется либо как отход электрокоагуляционного способа очистки природной воды, или специально приготовленный раствор, полученный путем электролиза воды в электролизере с алюминиевыми электродами, непосредственно перед введением в бетонную смесь на БСУ. В работе были исследованы основные физико-химические свойства гидроксида алюминия и коллоидного раствора $Al(OH)_3$, полученного электролизом воды. Основное внимание в исследованиях было уделено влиянию предлагаемого модификатора на процессы, происходящие при формировании структуры и физико-химические, механические свойства цементного камня, цементно-песчаного раствора и бетона [1]. Известно, что алюминий имеет только один оксид Al_2O_3 . Однако существует несколько полиморфных модификаций его и гидратов, природа которых зависит от условий получения. Существует две безводные оксидные формы – α Al_2O_3 и γ Al_2O_3 . α – форма – твердое вещество, не способное к гидратации, а γ – форма легко поглощает воду и растворяется в кислотах, образуется при обезвоживании водного оксида при $T=450^\circ C$. Истинный гидроксид алюминия получается в виде кристаллического осадка при пропускании CO_2 в щелочные растворы солей алюминия [2]. Протекание реакции образования гидроксида алюминия из солей идет вследствие процессов гидролиза в водных растворах солей алюминия.

Предлагаемая добавка, в виде коллоидального раствора гидроксида алюминия, как водный раствор затворения бетона, отличается от другой формы гидроксида алюминия, получаемого любым другим способом тем, что он находится в высокоактивной форме в виде структурной частицы коллоидного раствора — мицеллы, способной к коагуляции в силикатных растворах. Следовательно, такой коллоидный раствор при определенных условиях может переходить в гель, а затем выпадать в осадок $Al(OH)_3$, который и является отходом электрокоагуляционной очистки природных вод.

Метод электрообработки воды заключается в пропускании ее через электролизер с растворимыми алюминиевыми электродами и электрохимическими процессами, проходящими на электродах. Электрохимическое растворение металла включает две основные группы процессов: растворение за счет внешнего тока (анодное растворение металлов) и химическое растворение в результате взаимодействия с окружающей средой. Процессу химического растворения алюминия способствует наличие в воде ионов – депассиваторов, а также повышение скорости движения жидкости по отношению к поверхности металла и наложение постоянного электрического тока. Пропуская постоянный ток с силой 2 А в течение 5-10 мин через электролизер, получается коллоидный раствор с концентрацией 0,006-0,012 г-экв/л. Концентрация раствора коллоидного гидроксида алюминия определялась методом титрования стандартным раствором соляной кислоты в присутствии метилоранжа. Рабочий раствор представляет собой коллоидный раствор в начальной стадии коагуляции, когда наблюдается легкое помутнение (опалесценция) раствора. При увеличении силы тока и времени протекания электролиза воды происходит полная коагуляция коллоидного раствора и выпадение аморфного осадка $Al(OH)_3$.

В лабораторных исследованиях модификатор вводился в цементные и бетонные смеси с водой затворения. Коллоидный гидроксид алюминия можно получить иными способами, без применения электричества. Так различают две группы методов получения коллоидных систем: диспергационные и конденсационные. Электрохимический метод получения коллоидного раствора является одновременно и диспергационным и конденсационным. К диспергационным методам относится

пептизация. Это метод получения коллоидного раствора путем растворения свежееобразованного осадка, с помощью специального вещества — пептизатора. К конденсационным методам относится физическая и химическая конденсация. Физическая конденсация сводится к методу замены растворителя, основанного на способности вещества хорошо или плохо растворяться в том или ином растворителе. При вливании одного раствора в другой образуются золи вещества.

Химическая конденсация сводится к реакциям, в результате которых получаются труднорастворимые соединения. Это реакции гидролиза, ионного обмена, ОВР и др. В результате эксперимента коллоидный гидроксид алюминия был получен методом химической конденсации: в пробирку вносили раствор хлорида алюминия ($AlCl_3$), затем постепенно по каплям приливали раствор гидроксида натрия. Образование коллоидного раствора гидроксида алюминия фиксировали по легкому помутнению раствора, явлению опалесценции.

Этот метод получения коллоидного гидроксида алюминия требует дополнительных затрат на химические реактивы, строгое соблюдение условий и методики получения добавки, так как на устойчивость коллоидной системы оказывают влияние внешние воздействия: повышение и понижение температуры, встряхивание, перемешивание, изменение концентраций исходных веществ, добавление химических реактивов. Кроме того, исходным веществом является хлорид алюминия, а избыточное содержание ионов хлора в портландцементной системе способствует снижению прочностных характеристик бетона, приводит к коррозии арматуры, снижению долговечности и других эксплуатационных характеристик.

Список использованных источников:

1. Левчук Н.В. Технология модифицирования портландцементных систем коллоидальным гидроксидом алюминия: Дис. канд. техн. наук: 29.12.03. — Брест, 2003.
2. Строительное материаловедение: учеб. пособие / под общ. ред. В.А. Невского. — Изд. 3-е, доп. и перераб. Ростов н/Д: Феникс, 2010. — 588 с.

Прокопья О.Н., Прожижко О.Г., Тромза Т.В.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУПЕРАЦИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

*Брестский государственный технический университет, кафедра АТПиП,
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой, старший преподаватель, ассистент.*

В связи с тем, что системы рекуперации получают широкое распространение, представляет интерес оценка их эффективности на фоне других методов экономии энергии. Авторами выполнен сравнительный анализ эффективности различных методов на примере жилого здания. Эффективность теплоутилизации в режиме нагрева определяется как часть тепловой энергии, отданной приточному наружному воздуху по сравнению с той, которая могла бы быть передана, если бы этот воздух был нагрет до температуры воздуха, удаляемого из помещения [1]

$$\text{Эн} = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}}, \quad (1)$$