

сопровождаются появлением на поверхностях белесых налетов, ухудшающих его декоративные качества.

Для устранения высолов подготовленные растворы необходимых компонентов (табл. 2) наносились на лицевые поверхности (тычковые и ложковые) керамического бруса поливом или распылением после выхода бруса из вакуум-

пресса.

Таблица 1

Проба	Разновидность сырья	Содержание оксидов, мае. %		
		CaO	MgO	(CaO+MgO)
1	Суглинок	0,56	0,4	0,96
2	Глина	0,28	0,2	0,48

Таблица 2

Компонент	Формула	Плотность раствора, кг/м ³ , или концентрация насыщенного раствора, %	Назначение и температура кристаллизации/ плавления, °С
Полиакриламид	(-CH ₂ CH-CO-NH ₂) _n	Плотность раствора 1,02-1,06-10 ³ кг/м ³	Флокулянт
Кальцинированная сода	Na ₂ CO ₃	20%-ный раствор	30-60/857
Борная кислота	H ₃ BO ₃	5%-ный раствор	80/600
Смесь борной кислоты и кальцинированной соды	H ₃ BO ₃ + Na ₂ CO ₃	5%-ный раствор H ₃ BO ₃ (2 части) + 20% раствор Na ₂ CO ₃ (1 часть)	60-80/823
Бура	Na ₂ B ₂ O ₇ 10H ₂ O	2,5%-ный раствор	60-80/747

Обжиг высушенного до влажности 4—6% полуфабриката производился при температуре 1000—1020°С в течение 36 ч с выдержкой при конечной температуре не менее 2 ч.

Лицевые поверхности обожженных изделий отличались ровностью окраски и насыщенностью цвета. Отсутствие высолов на лицевых поверхностях обусловлено экранирующим действием нанесенных в момент формования сырца защитных покрытий, которые меня (от направление влагопереноса в процессе сушки сырца в сушилах и подготовки полуфабриката в зоне подогрева в туннельной печи.

Таким образом, предлагаемые

мероприятия по предотвращению появления высолов на строительной керамике облицовочного назначения позволяют расширить сырьевую базу путем вовлечения в производство легкоплавкого глинистого сырья с повышенным содержанием водорастворимых солей и увеличить выпуск высококачественной лицевой керамики.

Выводы. В результате проведенных исследований по устранению высолов на лицевых поверхностях керамического кирпича с помощью различных компонентов, получены изделия стеновой керамики ровной окраски и насыщенности цвета без указанного дефекта.

Литература

1. Перегудов В.В., Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. / В.В. Перегудов, М.И. Роговой. – М.: Стройиздат. 1983. – 416 с.
2. Альперович И.А. Способы предотвращения высолов на керамическом кирпиче / И.А. Альперович. – (Обзорная информация ВНИИЭСМ). – [Вып. 1.]. – М. 1993. – 71 с.
3. Альперович И.А., Применение соединений бария для производства лицевого глиняного кирпича. / И.А. Альперович, Е.П. Лебедева // Тр. ВНИИСтрома. – [Вып. 29 (57)]. – М. 1974. – 132 с.
4. Патент № 2161596. БиПМ. 2001. № 1. Способ устранения сульфатных высолов на поверхности керамических облицовочных изделий. / Чулаченко И. Г., Евстеев С.И.
5. Хигерович М.И. Производство глиняного кирпича. / М.И. Хигерович, В.Е. Байер. – М.: Стройиздат. 1984. – 95 с.

УДК 691:624.01:625.7

ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ И ПРИСУТСТВИИ ДОБАВКИ РЕЛАКСОЛ.

Грано Н.В.

В статье рассмотрены вопросы химических процессов при формировании бетонной смеси в присутствии добавки системы «Релаксол».

Ключевые слова: известь, цемент, химический процесс, релаксол, бетонная смесь, гипс, добавка.

Постановка проблемы в общем виде.

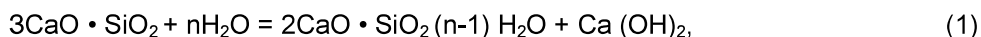
Твердение цемента достаточно сложный физико-химический процесс. В соответствии с различными теориями, при твердении цементных растворов происходят как физико-химические

так и химические процессы, связанные с гидратацией клинкерных минералов и структурообразованием в цементном тесте. При этом различные составляющие цементного раствора вступают в реакции гидратации,

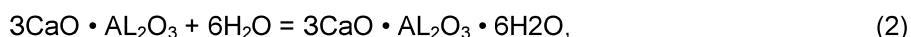
гидролиза и обменного взаимодействия. С целью активизации твердения вяжущего используют различные добавки. В основе их действия лежит увеличение растворимости вяжущего и формирование сложных продуктов гидратации.

Анализ известных исследований.

В составе цементных растворов



Трехкальциевый алюминат подвергается быстрой гидратации по реакции:



Таким образом, под воздействием воды на поверхности цементных частиц, образуются двухкальциевый гидросиликат, гидроксид кальция и трехкальциевый гидроалюминат. Гидросиликат кальция почти не растворим в воде и выделяется в коллоидальном состоянии, в виде студенистых оболочек, на поверхности цементных частиц. Гидроксид кальция и трехкальциевый гидроалюминат растворяются в воде, но в небольшом количестве, и раствор быстро становится насыщенным, а в дальнейшем пересыщенным. Вследствие химической реакции новые порции гидроксида кальция и трехкальциевого гидроалюмината выделяются также в коллоидальном состоянии. Все указанные вещества образуют вокруг частиц цемента гелевую оболочку. Между возникшими гидратными новообразованиями в структуре геля формируются связи, которые в последствии переводят систему в более устойчивое мелкокристаллическое состояние. Выделяющиеся микрокристаллы пронизывают гель и срастаются. Происходит твердение.

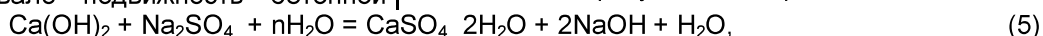
Изложение основного материала исследований.

Как уже упоминалось, для улучшения качества полученного цементного камня и активизации твердения вяжущих, используют в качестве добавок – электролиты. Электролиты увеличивают растворимость компонентов вяжущего (трехкальциевого силиката и др.), а также вступают в некоторые обменные реакции с компонентами смеси, что приводит к формированию новых центров кристаллизации и увеличению прочности. Рассмотрим влияние добавки – суперпластификатора для бетонов - РЕЛАКСОЛ.

В состав РЕЛАКСОЛА входят следующие компоненты (% по массе):

натрий роданистый	25
тиосульфат натрия	30
натрий серноокислый	15
ПАВ	10-15
аммоний хлористый	20

Как показали исследования, введение данной добавки в количестве 0,6-1,0 % массы цемента, увеличивало подвижность бетонной



присутствуют трехкальциевый силикат и трехкальциевый алюминат. При затворении водой цементного теста данные компоненты гидролизуются с образованием различных продуктов. Трехкальциевый силикат вступая в реакцию с водой образует вначале двухкальциевый силикат и гидроксид кальция:

смеси с ОК=3 см до ОК=21 см. Следует отметить, что одновременно с повышением подвижности смеси происходит увеличение прочности бетона в первые двое суток нормального твердения на 20-45 %. Также при введении добавки наблюдали увеличение pH смеси.

Для объяснения наблюдаемых явлений проанализируем данную систему, исходя из возможных химических взаимодействий и реакций между компонентами смеси и компонентами добавки.

Химические процессы, которые вероятно происходят в данной системе, в основном связаны с активизацией процессов гидратации клинкерных минералов, а также с возможным гидролизом компонентов добавки.

Во-первых изменение кислотности среды можно объяснить процессом гидролиза тиосульфата натрия, который вступая во взаимодействие с водой гидролизует с образованием свободной щелочи NaOH в соответствии с уравнением:



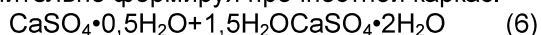
Наличие щелочной среды способствует переходу ионов кальция в составе гидроксида с поверхностных слоев цементных зерен, в гелиевую фазу в соответствии с формулой 1. Создание высоких локальных прессыщений жидкой фазы относительно ионов кальция на поверхности частиц интенсифицирует процесс образования центров кристаллизации гидратных новообразований.

Во-вторых: одновременно с описанными процессами возможны некоторые обменные реакции между гидроксидом кальция и сульфатом натрия, присутствующим в составе добавки Редаксол. Надо отметить также, что сульфат натрия может образовываться дополнительно при хранении тиосульфата в результате его контакта с кислородом воздуха, потому его в составе добавки может быть несколько больше чем оговорено сертификатом:



Обменный механизм действия сульфата натрия заключается в том, что, реагируя с гидроксидом кальция, выделяющимся из цемента, он образует гипс по реакции:

Данный процесс может привести частично к образованию не только дигидрата сульфата кальция, но и полугидрата, который активно поглощая воду из пор, переходит в дигидрат дополнительно формируя прочностной каркас.



Образующийся гипс реагирует с цементным клинкером и способствует более быстрой выкристаллизации новообразований из цементного геля. При этом гипс, который формируется в процессе химической реакции является мелко дисперсным, равномерно распределен по всему объему, что также

способствует формированию равномерной прочностной структуры уже на ранних сроках твердения [1,2,3]. Об этом свидетельствуют и рентгенограммы образцов, полученных при введении добавки Релаксол.

Выводы. Таким образом введение добавки Релаксол приводит к формированию более прочной структуры, что связано с химическими процессами происходящими как при контакте цементного раствора с компонентами добавки, так и за счет интенсификации процессов кристаллизации за счет новообразований в гелевой фазе.

Литература

1. Грано Н.В. Про деякі аспекти структуроутворення при тужавинні композиції «грунт – цемент – релаксол» // Н.В. Грано, В.П. Кожушко //: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції молодих учених і аспірантів. – Харків: ХНАДУ, 2008, С. 159 – 164.
2. Химические и минеральные добавки в бетон. / Под ред. Проф. – А. Ушерова – Маршака. – Харків: Копорит, 2005. – 28 с.
3. Батраков В.Г. Модифицирование бетона. Теория и практика: 2-е изд. – М., 1998. – 768 с.

УДК 691:624.01:625.7

ДЕРИВАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ СВЯЗНЫХ ГРУНТОВ, УКРЕПЛЕННЫХ ИЗВЕЩЬЮ И ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ «РЕЛАКСОЛ»

Грано Н.В., Кожушко В.П., Ткаченко В.Б.

В статье рассмотрены вопросы химических процессов при формировании смеси в присутствии добавки «Релаксол».

Ключевые слова: дериватограмма, известь, цемент, связный грунт, релаксол, доменный шлак, структурообразование.

Постановка проблемы в общем виде.

Исследования по использованию укрепленных грунтов в транспортном, промышленном и гражданском строительстве представляют интерес и являются актуальными.

Рационально подобранная смесь необходимых компонентов укрепленных грунтов, в том числе и химических добавок, определяется не только составом, но в первую очередь, характером структурообразований. Например, добавки в бетон применяются уже более ста лет. Их применение, как одно из наиболее перспективных направлений технического прогресса, стало возможным в результате фундаментальных исследований по объяснению механизма их действия на процессы схватывания и твердения. Одновременно с улучшением технологических свойств смесей добавки способствуют повышению их морозостойкости, непроницаемости и долговечности [1,2,3].

Анализ последних исследований и публикаций.

Известны способы укрепления грунтов и отходов промышленного производства минеральными и органическими вяжущими материалами. [4].

Ближайший аналог – патент Украины за № 17559 «Суміш для влаштування дорожнього покриття автомобільних доріг та аеродромів», зареєстрований в реєстрі України 16 октября 2006 года. В этой смеси недостаточно используются отходы промышленного

производства. Этот недостаток устраняется в предложенной Сумским национальным аграрным университетом «Композиції для укріплення зв'язних ґрунтів», которая подтверждена патентом за № 58654 от 26 апреля 2011 года. Недостатки устраняются в предложенной композиции за счет того, что композиция имеет в своем составе дополнительно доменный шлак (продукт отхода металлургического производства), известь и систему химической добавки «Релаксол». Кинетика набора прочности композиции приведена в таблице 1.

Таблица 1
Кинетика набора прочности на сжатие
грунтоизвестковой композиции

Сутки	Грунт + известь 10% МПа	Грунт + известь 10%+ «Релаксол» 1,5% МПа	Грунт + известь 10%+ Шлак 30% МПа	Грунт + известь 10%+ Шлак 30%+ «Релаксол» 1,5% МПа
3	-	-	1,35	1,93
7	-	-	1,97	2,81
14	0,56	0,78	2,7	3,86
28	0,92	1,2	3,5	4,8
90	1,2	1,5	4,12	5,3
180	1,43	1,76	4,63	5,81
$K_{мрз}$ В 90 сутки	0,58	0,67	0,7	0,78