

Логанина В. И., д-р техн. наук, проф.,
Макарова Л. В., канд. техн. наук, доц.,
Сергеева К. А., аспирант

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

ПОВЫШЕНИЕ ВОДОСТОЙКОСТИ ИЗВЕСТКОВЫХ СОСТАВОВ

loganin@mail.ru

Установлено, что на основе известковых составов с добавкой, представляющей собой гидросиликаты кальция, можно получить композиты более высокой водостойкости. Выявлен более высокий пластифицирующий эффект гиперпластификаторов на основе поликарбоксилатов и солей нафталинсульфокислот в известковых составах, наполненных гидросиликалами кальция.

Ключевые слова: известковые растворы, пластифицирующие добавки, водостойкость, вододерживающая способность.

Проведенные нами ранее исследования подтвердили эффективность применения в известковых композитах добавок на основе гидросиликатов кальция (ГСК), полученных синтезом из жидкого стекла в присутствии добавки-осадителя (CaCl_2) с последующим высушиванием осадка и его измельчении [1,2]. При разработке рецептуры ССС на основе наполненного гидросиликатами известкового вяжущего с целью регулирования реологических и технологических свойств вводились различные добавки-пластификаторы: Кратасол, Хидетал П-4, С-3, СП-3. Добавки серии «Кратасол» представляют собой соли нафталинсульфокислот с высоким содержанием высокомолекулярных фракций, добавка Хидетал П-4 – гиперпластификатор на основе поликарбоксилатов. Для сравнения применяли добавки, поставляемые фирмой «ЕвроХим»- Melment[®] F15G и Melflux[®] 1641F.

В качестве мелкого заполнителя использовали сурский кварцевый песок фракций 0,63-0,315мм и 0,315-0,14мм в соотношении 80:20. Плотность песка составляла $\rho_{\text{нас}}=1527 \text{ кг/м}^3$. В качестве вяжущего применяли известь-пушонку 2 сорта с активностью 84%. Содержание добавки ГСК составляло 30% от массы извести. Оче-

нивался пластифицирующий эффект добавок в чисто известковой системе и наполненном ГСК вяжущем.

Анализ данных, приведенных в табл.1, показывает, что максимальный пластифицирующий эффект наблюдается при применении пластификаторов С-3 и СП-3, водоредуцирующий эффект равен соответственно 1,6 и 1,7. Введение в известь добавок гидросиликатов кальция способствует повышению пластифицирующего эффекта, водоредуцирующий эффект увеличивается до 1,9.

Результаты исследований показали, что пластифицирующий эффект сохраняется 1-2 ч. При применении добавки С-3 время сохранения пластифицирующего эффекта составляет 1,5-2 ч, добавки СП-3 -1-1,5 ч, добавки Кратасол ПФМ – 1-1,5 ч.

Установлено, что при невысоких дозировках добавок Melment[®] F15G (0,2-0,4%) и Melflux[®] 1641F (0,2%) пластифицирующий эффект не наблюдается. При максимальной дозировке, рекомендуемой производителями добавок, водоредуцирующий коэффициент в составах, наполненных ГСК, составляет 1,7-1,8.

Таблица 1

Значение водоредуцирующего коэффициента

Наименование пластификатора	Содержание добавки, % от массы вяжущего	Состав вяжущего	
		Известь-пушонка	Известь-пушонка:ГСК=1:0,3
Кратасол (ТУ 5745-333-05800142)	0,4	1,3	1,6
Кратасол ПЛ(ТУ 5745-333-05800142)	0,7	1,4	1,7
Кратасол ПФМ (ТУ 5745-333-05800142)	0,8	1,5	1,7
Хидетал П-4 (ТУ 5745-005-57330160-05)	0,9	1,3	1,7
С-3(ТУ 6-36-0204229-625)	0,7	1,6	1,9
СП-3 (ТУ 5730-004-97474489-2007)	0,7	1,7	1,9
Melment [®] F15G	2	1,5	1,7
Melflux [®] 1641F	1,5	1,5	1,8

Учитывая высокую стоимость добавок зарубежного производства и то, что добавки Melment^R и Melflux^R показали невысокий пластифицирующий эффект, в последующем в работе применяли добавки отечественного производства.

Реологические свойства оценивались по показателю предельного напряжения сдвига,

который измеряли с помощью конического пластометра КП-3. Готовили составы с соотношением вяжущее: песок = 1:4 и водовязущим отношением В/И=1,8. Кроме того, определялась пластическая прочность составов, приготовленных с водовязущим отношением В/В с учетом водоредуцирующего фактора (рис.1).

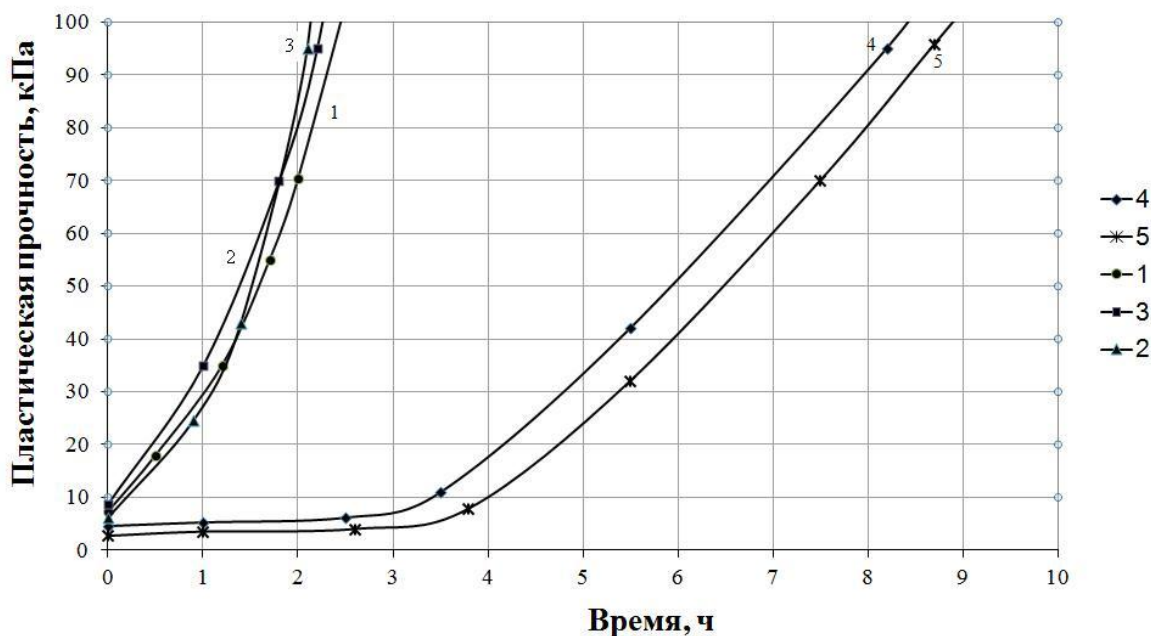


Рис. 1. Изменение пластической прочности известкового состава

1 - В/В=1, пластификатор С-3; 2 - В/В=1, пластификатор СП-3; 3 - В/В=1,1, пластификатор Кратасол ПФМ; 4 - В/В=1,8, (контрольный); 5 - В/В=1,8, пластификатор С-3

Установлено, что введение пластификатора С-3 приводит к замедлению набора пластической прочности (кривая 5). Уменьшение количества воды затворения с учетом водоредуцирующего коэффициента (В/В=1,0-1,1) закономерно способствует более быстрому набору пластической прочности у составов с пластификаторами (рис.1, кривая 1,2,3). Так, пластическая прочность состава с добавкой С-3 в возрасте 1 ч твердения составляет $\tau = 35,3$ кПа, у контрольного состава- $\tau = 5,2$ кПа. При введении в рецептуру добавки Кратасол ПФМ на первой стадии твердения (до 1 ч 20 мин) наблюдается некоторое замедление набора пластической прочности по сравнению с составами, содержащими добавку С-3 и СП-3, однако в последующем пластическая прочность состава с добавкой Кратасол ПФМ выше.

Водоудерживающую способность отделочных составов определяли в соответствии с ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытания». Для повышения водоудерживающей способности в рецептуру вводили добавку Mecerlose FMC 2094 в количестве 0,1 % от массы сухой смеси.

Установлено, что водоудерживающая способность смеси с соотношением наполненное

известковое вяжущее:песок = 1:4 и В/В=1,8 (контрольный состав) составляет 92,6%, а с добавкой Mecerlose FMC 2094 - 97,9%. При введении добавки С-3 наблюдается некоторое повышение водоудерживающей способности до 93,5%. Совместное введение добавок Mecerlose FMC 2094 и суперпластификатора С-3 приводит к повышению водоудерживающей способности, составляющей 98,6%.

Уменьшение количества воды затворения вследствие введения в рецептуру добавок пластификаторов вызывает закономерное повышение прочности известкового композита (табл.2). Так, прочность при сжатии образцов, изготовленных из смеси с В/В=1,8 с отношением наполненное ГСК известковое вяжущее:песок=1:4, и испытанных в возрасте 28 суток твердения в воздушно-сухих условиях при температуре 18-20°C и относительной влажности 60-70%, составляет $R_{сж} = 1,0$ МПа (контрольный состав), а образцов при введении в рецептуру пластификатора С-3 - $R_{сж} = 1,8$ МПа. Образцы с добавкой пластификатора СП-3 показали меньшее значение прочности при сжатии, составляющее $R_{сж} = 1,4$ МПа.

Таблица 2

Свойства известковых растворов

Состав	Водовязущее отношение В/В	Прочность при сжатии в возрасте 28 суток, МПа	Водостойкость
Известь:песок=1:4	1,8	0,7	0,42
Наполненное ГСК вяжущее:песок=1:4	1,8	1,0	0,54
Наполненное ГСК вяжущее:песок=1:4, пластификатор С-3	1,0	1,8	0,63
Наполненное ГСК вяжущее:песок=1:4, пластификатор СП-3	1,0	1,4	0,55
Наполненное ГСК вяжущее:песок=1:4, пластификатор Хидетал П-4	1,1	1,5	0,58
Наполненное ГСК вяжущее:песок=1:4, пластификатор Кратасол ПФМ	1,1	1,7	0,57

Растворные образцы, приготовленные на известковом вяжущем, наполненным ГСК, характеризуются повышенной водостойкостью. Так, коэффициент размягчения контрольных образцов составляет $K_{разм}=0,42$, а образцов на основе наполненного ГСК вяжущего – 0,54. Более высокое значение коэффициента размягчения имеют образцы с добавкой Кратасола ПФМ ($K_{разм}=0,57$), что, по-видимому, объясняется наличием в составе добавки гидрофобного компонента. Об этом свидетельствуют данные ки-

нетики водопоглощения известковых композитов (рис.2).

Установлено, что в течение первого часа у всех образцов отмечалось интенсивное водопоглощение, в последующем происходила стабилизация показателей водопоглощения. Водопоглощение контрольного состава составило 15% по массе (кривая 5). Более низкое значение показателя водопоглощения, составляющее 10% (кривая 1), отмечается у образцов, приготовленных с применением добавки Кратасола ПФМ.

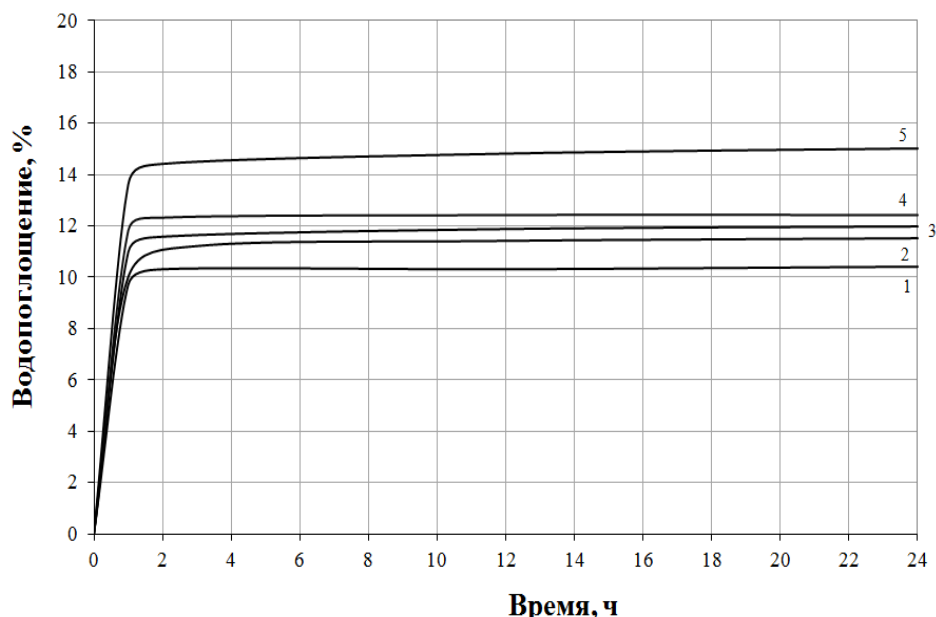


Рис.2. Водопоглощение известковых композитов

- 1- состав В/В=1,1, пластификатор Кратасол ПФМ; 2- состав В/В=1, пластификатор С-3;
 3- состав В/В=1,1, пластификатор Хидетал П-4; 4- состав В/В=1, пластификатор СП-3;
 5- состав В/В=1,8 (контрольный).

Таким образом, с целью повышения водостойкости известковых композитов можно рекомендовать использование наполненного ГСК известкового вяжущего, а также введение в рецептуру добавок С-3 и Кратасол ПФМ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логанина, В.И. Тонкодисперсные наполнители на основе силикатов кальция для сухих

строительных смесей [Текст] / В.И. Логанина, Л.В. Макарова, Ю.А. Мокрушина // Строительные материалы.-2010.-№2.-С. 36-40.

2. Логанина, В.И. Штукатурные составы для реставрационных работ с применением окрашенных наполнителей [Текст] / В.И. Логанина, Л.В. Макарова // Региональный вестник «Архитектура и строительство».-Пенза: ПГУАС.-2009.-№1.-С.38-41