

Изобретение относится к строительным материалам, в частности к нетоксичным и пожаровзрывобезопасным композициям для обработки искусственных камней путем их покрытия при выполнении защитно-декоративных строительных работ, и к способам получения названных композиций. Технология получения заявленной композиции относится к экологически чистым производственным процессам.

Известна композиция для защитно-декоративного покрытия строительных изделий [1], содержащая в мас. %:

Дисперсный гидросиликат кальция состава $0,8\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	65–72
Поливинилацетатная дисперсия	9–12
Аэросил	6–8
Жидкое калиевое стекло	0,1–0,25
Метилсиликонат натрия	0,5–1,2
Хозяйственное мыло	0,02–0,03
Вода	Остальное

Известен способ получения [1] известной композиции, который включает приготовление дисперсного гидросиликата кальция состава $0,8\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и перемешивание его с аэросилом в течение 1–2 мин, после чего полученную смесь затворяют раствором, состоящим из расчетного количества водной дисперсии полимера, жидкого стекла, метилсиликоната натрия ГКК-11 и мыла хозяйственного. При этом дисперсный гидросиликат кальция получают из кремнийсодержащего материала и кальция оксида путем размолла в шаровой мельнице в присутствии воды при соотношении вода : твердые частицы (В:Т) = 1,0 с последующим пропариванием по режиму:

- 3 ч подъем температуры до $95 \pm 5^\circ\text{C}$,
- 6 ч выдерживание при указанной температуре,
- 3 ч медленное охлаждение.

После пропаривания смесь высушивают при $70\text{--}90^\circ\text{C}$ до влажности не более 1,5%, затем измельчают до удельной поверхности $700\text{--}900 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Защитные покрытия, образованные нанесением известной композиции [1], приготовленной по известному способу [1], имеют недостаточно высокие эксплуатационные свойства - происходит сравнительно быстрое расслаивание покрытия под воздействием влажности и мороза. Кроме того, такое покрытие является недостаточно однородным по своей структуре. Из-за этого для создания равномерно распределенного по поверхности слоя, т.е. для повышения качества покрытия, приходится увеличивать толщину наносимого слоя, что вызывает дополнительный расход материала.

Известна также композиция для отделочных работ [2], выбранная в качестве прототипа и содержащая гидросиликат кальция - $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при соотношении CaO к SiO_2 , равном 0,8–2,0, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Гидросиликат кальция	28–56
Поливинилацетатная эмульсия	3,5–50
Минеральный наполнитель	9–18,6
Вода	Остальное

Известен способ [2] получения известной композиции [2], выбранный в качестве прототипа, включающий получение дисперсного гидросиликата кальция - $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при соотношении CaO к SiO_2 , равном 0,8–2,0, и перемешивание его с минеральным наполнителем в течение 1–1,5 мин, после чего полученную смесь затворяют раствором, состоящим из расчетного количества водной дисперсии полимера. При этом дисперсный гидросиликат кальция в известном способе [2] получают путем совместного размолла извести и кремнезема в шаровой мельнице в присутствии воды при соотношении В/Т - 0,7–0,8 с последующим пропариванием или автоклавированием, после чего смесь высушивают при $70\text{--}90^\circ\text{C}$ до влажности не более 1,5% и измельчают до уд. поверхности $700\text{--}900 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Защитные покрытия, образованные нанесением известной композиции [2], приготовленной по известному способу [2], имеют те же недостатки, что и защитные покрытия с использованием известной композиции [1], полученной известным способом [1]. Это объясняется тем, что процентное соотношение ингредиентов, входящих в известную композицию [2], а также кристаллическая структура и малая уд. поверхность гидросиликата кальция, полученного по известному способу [2], приводят к такому взаимодействию гидросиликата кальция, как наполнителя, с полимерным связующим, при котором в материале возникают микротрещины, снижающие морозо-влажностоустойчивость защитного покрытия. В связи с этим известная композиция, приготовленная известным способом, не обеспечивает длительного срока службы покрытия. Кроме того, неоднородность материала в слое ухудшает качество покрытия за счет нарушения его сплошности и равномерности. Поэтому, чтобы получить качественное покрытие, требуется дополнительный расход материала.

В основу изобретения положена задача создания композиции для отделочных работ и способа ее получения, которые обеспечили бы покрытие с их использованием повышение эксплуатационных свойств за счет устранения трещинообразования в покрытии при одновременном уменьшении расхода композиции.

Для решения этой задачи в композиции для отделочных работ, включающей гидросиликат кальция при соотношении CaO к SiO_2 , равном 0,8–2,0, поливинилацетатную дисперсию, минеральный наполнитель и воду, согласно изобретению компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %:

Гидросиликат кальция	10-25
Минеральный наполнитель	5-15
Поливинилацетатная дисперсия	50-75
Вода	Остальное

Поставленную задачу решает также и заявляемый способ получения композиции

для отделочных работ, включающий приготовление гидросиликата кальция путем размола кремнийсодержащего материала и извести строительной в водной среде с последующей обработкой при повышенной температуре, перемешивание гидросиликата кальция и минерального наполнителя с поливинилацетатной дисперсией, причем размол кремнийсодержащего материала и извести строительной в водной среде, согласно изобретению, осуществляют в два этапа, вначале выполняют размол кремнийсодержащего материала в водной среде до уд.поверхности 700-800 м²/кг, затем добавляют известь строительную и продолжают размол до уд.поверхности 2500-3000 м²/кг, после чего полученную смесь обрабатывают в течение 50-72 ч при температуре 105-130°C и давлении 0,3-0,8 ата.

Предлагаемое соотношение ингредиентов в сочетании с гидросиликатом кальция, приготовленным в два этапа и обработанным при определенных условиях, позволяет получить более высокие, по сравнению с прототипом, эксплуатационные свойства -морозо- и влагостойкость, а также уменьшить расход композиции при формировании защитного покрытия. Размалывая предварительно только один компонент гидросиликата кальция, а именно кремнийсодержащий материал, до уд.поверхности 700-800 м²/кг, создают активную поверхность, на которой в дальнейшем, при введении второго компонента-извести строительной и совместном размоле двух компонентов до уд.поверхности 2500-3000 м²/кг, происходит активное взаимодействие кальцийсодержащего материала с известью строительной. В процессе последующей обработки при заявляемых параметрах образуется дисперсный аморфизированный гидросиликат кальция с большой удельной поверхностью, который при высыхании покрытия образует волокнистую структуру. Благодаря этому, во-первых, происходит активное взаимодействие гидросиликата кальция с полимерным связующим, в отличие от прототипа, в котором используется инертный гидросиликат кальция с кристаллической структурой. Во-вторых, внутри полимерной матрицы из волокон аморфизированного гидросиликата в заявляемой композиции образуется упрочняющий каркас, отсутствующий в прототипе. Это существенно уменьшает в защитном покрытии возникновение механических напряжений, приводящих к появлению микротрещин, и, следовательно, повышает устойчивость покрытия к воздействию отрицательных температур и влаги. Кроме того, за счет улучшения однородности покрытия

удается сформировать тонкий равномерно распределенный по поверхности, сплошной слой материала, т.е. уменьшается расход композиции при нанесении покрытия.

Таким образом, использование аморфизированного, образующего впоследствии волокнистую структуру, гидросиликата кальция, полученного заявляемым способом, взятого в определенном соотношении с остальными ингредиентами заявляемой композиции, повышает, по сравнению с прототипом, примерно в 2 раза морозостойкость и в 1.4 раза влагостойкость при одновременном уменьшении в 2 раза расхода материала (см. табл. 3 и 4),

Т.е. заявляемые композиции для отделочных работ и способ ее получения объединены водно целое единым изобретательским замыслом и решают единую задачу изобретения.

Процентное соотношение ингредиентов, входящих в состав композиции, и режимы обработки гидросиликата кальция получены экспериментальным путем и являются оптимальными для достижения необходимого положительного эффекта.

Так, введение в композицию ингредиентов, имеющих соотношение за пределами предлагаемого, ухудшает физико-механические свойства покрытия, а также приводит к повышению расхода материала за счет ухудшения укрывистости (примеры 5-14 табл. 3). Предлагаемый способ приготовления композиции обеспечивает получение аморфизированного гидросиликата кальция, образующего волокнистую структуру в покрытии с параметрами волокон (определенных также экспериментально) - с длиной и диаметром, величина которых является необходимой и достаточной для повышения целостности и сплошности покрытия. Выход за пределы заявляемых режимов приготовления композиции даже при соотношении ингредиентов, находящихся в пределах заявляемого, вызывает ухудшение эксплуатационных показателей и повышает расход материала (примеры 6-16 табл. 4).

Заявляемую композицию приготавливают следующим образом. -

Предварительно путем размола в шаровой мельнице получают гидросиликат кальция. Причем размол осуществляют в два этапа: вначале размалывают кремнийсодержащий материал в водной среде при соотношении вода: твердые частицы (В:Т) = 1,0-1,2. Размол ведут до достижения уд.поверхности кремнийсодержащего материала от 700 до 800 м²/кг. После чего в шаровую мельницу добавляют известь строительную и ведут совместный размол до уд.поверхности от 2500 до 3000 м²/кг. Соотношение CaO:SiO₂ при совместном размоле составляет 0,8-2,0. Полученную смесь помещают в реактор типа 4Эрн, где осуществляют обработку при непрерывном перемешивании от 50 до 72 ч, давлении от 0,3 до 0,8 ата при температуре от 105 до 130°C.

В качестве кремнийсодержащего материала используют, например, песок строительный с размером частиц не более 2 мм.

Полученный дисперсный гидросиликат кальция и минеральный наполнитель - пигмент смешивают с поливинилацетатной дисперсией (ТУ 75.07703.006-90) и водой в заданном соотношении. В качестве пигмента используют красители различных цветов. Смесь перемешивают в течение 1-2 час.

Композицию для отделочных работ, приготовленную вышеописанным способом, применяют для формирования защитных покрытий на поверхностях из бетона, кирпича, штукатурки, а также из других

материалов на основе цемента и песка,

Для проведения испытаний по определению эксплуатационных характеристик, покрытия с использованием заявляемой композиции были изготовлены тест-образцы, для чего на подложку, например, из бетона был нанесен слой композиции толщиной 0,5-1 мм. Размеры тест-образца: 50x100 мм. Для каждого состава композиции и режима приготовления гидросиликата кальция (в том числе и по прототипу) было изготовлено по 3 образца.

Толщину покрытия определяли микрометром типа МК-25-1 по ГОСТ 6507.

Укрывистость определяли по ГОСТ 8784-75.

Испытания на морозо-и влагостойкость проводили в соответствии с методикой по ГОСТ 28196-89.

Величины физико-механических параметров определяли как среднеарифметическое от значений параметров каждого образца.

Пример конкретной реализации изобретения.

Гидросиликат кальция получают по технологии, описанной выше. Для этого берут 10 кг песка строительного, осуществляют его размол в шаровой мельнице в водной среде при соотношении В:Т= 1,0 до уд.поверхности 750 м²/кг. Затем добавляют 13 кг извести строительной и осуществляют совместный размол до уд.поверхности 2750 м²/кг. Затем добавляют 13 кг извести строительной и осуществляют совместный размол до уд.поверхности 2750 м²/кг. При этом соотношение CaO : SiO₂ - 0,8. Смесь перемешивают в течение 60 ч при температуре 118°C и избыточном давлении 0,5 ата. В результате получают 29 кг дисперсного гидросиликата кальция с большой уд.поверхностью. Затем смешивают в смесителе 29 кг гидросиликата кальция и 29 кг пигмента, например, белого красителя rdCT 9808-84 с 184 кг поливинилацетатной дисперсии и 49 л воды. Смесь перемешивают в течение 2 часов.

Возможны и другие примеры реализации изобретения, не выходящие за пределы, ограниченные формулой.

В табл. 1 приведены различные составы композиций, изготовленных в соответствии с заявляемым способом.

Примеры 1-4 табл. 1 соответствуют заявляемым соотношениям ингредиентов. Примеры 5-14 табл. 1 соответствуют соотношениям ингредиентов, выходящих за пределы заявляемых.

В табл. 2 приведены различные режимы приготовления гидросиликата кальция, используемого для получения композиции заявляемого состава. Примеры 1-5 табл. 2 соответствуют заявляемым режимам. Примеры 6-16 табл. 2 соответствуют режимам, выходящим за пределы заявляемых.

В табл. 3-4 представлены физико-механические свойства композиции по примерам табл. 1 и 2 соответственно. Как видно из табл. 3 и 4, даже незначительные отклонения (от заявляемых) процентных соотношений ингредиентов и режимов приготовления гидросиликата кальция вызывают ухудшения физико-механических свойств. При большем отклонении от заявляемых соотношений ингредиентов (примеры 13 и 14 табл. 1) или режимов приготовления гидросиликата кальция (пример 16 табл. 2) происходит резкое ухудшение физико-механических свойств (примеры 13 и 14 табл. 3 и пример 16 табл. 4).

Композиции, приготовленные в соответствии с заявляемым соотношением ингредиентов и по заявляемой технологии, имеют лучшую укрывистость по сравнению с прототипом. Это означает, что примерно на 100% меньше, чем по прототипу, расходуется композиции на образование покрытия, имеющего при этом морозостойкость и влагостойкость соответственно на 92-98% и 35-40% выше, чем по прототипу.

Заявляемая композиция для отделочных работ и способ ее получения являются промышленно применимыми, т.к. для их производства используется стандартное технологическое оборудование (шаровая мельница, реактор, смеситель).

Компоненты, входящие в состав заявляемой композиции, - нетоксичны, а сам процесс приготовления композиции - экологически чистый.

Т а б л и ц а 1

Составы композиций для отделочных работ

Компоненты	Содержание компонентов, мас.%, по примеру							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Гидросиликат кальция	10	18	25	10	8	27	25	10
Поливинилацетатная дисперсия	75	50	50	63	75	50	49	77
Минеральный наполнитель	5	15	5	10	5	7	10	5
Вода	10	17	20	17	12	16	16	8

Продолжение табл. 1

Компоненты	Содержание компонентов, мас.%, по примеру						По прототипу
	9	10	11	12	13	14	
Гидросиликат кальция	25	10	8	27	5	5	42
Поливинилацетатная дисперсия	65	62	77	49	75	80	27
Минеральный наполнитель	4	17	4	4	10	5	14
Вода	6	11	11	20	10	10	17

Т а б л и ц а 2

Режимы приготовления гидросиликата кальция, используемого для получения композиции

Наименование параметров	Режим обработки, по примеру								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I этап размол, уд. поверхность, м ² /кг	700	750	800	700	800	650	850	750	750
II этап размол совместного, уд. поверхность, м ² /кг	2500	2750	3000	2500	3000	2750	2750	2400	3100
Температура, °С	105	118	130	130	105	118	118	118	118
Давление, ата	0,3	0,5	0,8	0,3	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
Время, ч	50	60	72	50	72	61	61	61	61

Наименование параметров	Режим обработки, по примеру							По прототипу
	10	11	12	13	14	15	16	
I этап размола, уд. поверхность, м ² /кг	750	750	750	750	750	750	600	–
II этап размола совместного, уд. поверхность, м ² /кг	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2400	800
Температура, °C	104	131	118	118	118	118	100	80
Давление, ата	0,5	0,5	0,2	0,9	0,5	0,5	0,2	
Время, ч	61	61	61	61	49	73	75	до влажности не более 1,5%

П р и м е ч а н и е: Композиция, в которой использовался гидросиликат кальция, приготовленный по режимам табл. 2, содержала компоненты в следующем соотношении, мас. %:
гидросиликат кальция – 10
Поливинилацетатная дисперсия – 63
минеральный наполнитель – 10
вода – 17

Т а б л и ц а 3

Физико-механические свойства покрытий в зависимости от различных составов композиций (см. табл. 1)

Показатели	Величины показателей, по примеру							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Укрывистость, г/м ²	120	100	120	110	140	135	130	140
Морозостойкость, циклы	96	98	98	95	90	88	80	87
Влагостойкость, циклы	330	320	330	330	318	300	302	320

Продолжение табл. 3

Показатели	Величины показателей, по примеру						По прототипу
	9	10	11	12	13	14	
Укрывистость, г/м ²	150	125	162	166	130	146	220
Морозостойкость, циклы	94	93	85	83	78	75	55
Влагостойкость, циклы	318	317	320	295	317	319	240

Т а б л и ц а 4

Физико-механические свойства покрытий в зависимости от различных режимов приготовления гидросиликата кальция (см. табл. 2)

Показатели	Величины показателей, по примеру							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Укрывистость, г/м ²	120	110	100	120	110	158	160	166
Морозостойкость, циклы	94	97	98	95	96	85	90	88
Влагостойкость, циклы	328	332	330	330	327	310	319	315

Продолжение табл. 4

Показатели	Величины показателей, по примеру								По прототи-пу
	9	10	11	12	13	14	15	16	
Укрывистость, г/м ²	162	163	160	159	160	159	162	190	220
Морозостойкость, циклы	90	91	88	86	86	85	87	72	55
Влагостойкость, циклы	318	316	315	315	316	312	312	260	240