

Изобретение относится к технологии изготовления декоративных изделий на цементном связующем и может быть использовано для производства облицовочных плит, имитирующих природный камень, например гранит, малахит, мрамор и др.

Известен способ изготовления декоративных изделий на основе бетонных смесей, состоящий в укладке на формирующую поверхность порций раствора различного цвета, виброуплотнении отделочного, лицевого слоя, последующей укладке основного слоя, виброуплотнении и отверждении изделия.

Порции раствора укладывают на полированное стекло, предварительно очищенное соляной кислотой и бензином, затем наносят лицевой слой цветного раствора толщиной 0,1-0,3 мм. В процессе отверждения изделие поворачивают стеклом вверх и выдерживают при 25-35° до его свободного отделения от стекла [1].

Изготовленные таким образом изделия обладают невысокой стойкостью лицевой поверхности к истиранию, что резко ограничивает их использование в интенсивных режимах эксплуатации.

Наиболее близким к предлагаемому является способ изготовления декоративных изделий на основе бетонных смесей, заключающийся в формировании лицевого слоя изделия с предварительной обработкой формирующей поверхности смазкой, виброуплотнении и укладке основного слоя с последующим виброуплотнением и отверждением изделия в присутствии ускорителя твердения бетона [2]. В качестве смазки формирующей поверхности используют состав, содержащий (мас.%): солидол (мирный) -10-15; масло вазелиновое - 10-30; полиэтиленовый воск-5-10; церезин -5-10; флоталин - 1-3; уайт-спирит - до 100. Формирующую поверхность обрабатывают указанным составом из расчета 20-40 г на 1 кв.м поверхности. Лицевой состав цветного раствора содержит (мас.%): цемент - 37,5; гранитный щебень фр. 0,1-2 - 12,5; фр.2,5-5 - 12,5; фр.5-10 -25. песок - 5-7, вода -остальное.

В качестве ускорителя твердения бетона используют хлористый кальций или углекислый калий с концентрацией в водном растворе 1-10 мас.%. Процесс твердения изделий, изготовленных таким образом, в общей сложности заканчивается в течение 28 суток.

Недостатками известного способа является невысокая стойкость изделий (лицевого глянцевого слоя) к истиранию (3 г/см³), а также высокая величина водопоглощения (4,8-5,4), что является одним из основных показателей при использовании таких декоративных изделий, в частности, отделочных плит при любых условиях эксплуатации. Недостатком известного способа является также длительность изготовления таких изделий, поскольку процесс твердения в естественных условиях достаточно длителен.

Задачей предлагаемого изобретения является улучшение качества изготавливаемых декоративных изделий, в частности, отделочной облицовочной плитки, получение глянцевой поверхности с высокими физико-химическими показателями путем использования нового состава смазки для обработки формирующей поверхности, а также нового состава компонентов лицевого слоя цветного раствора. В результате чего изделия, изготовленные предлагаемым способом, обладают повышенной стойкостью к истиранию, высокой адгезией, прочностью, уменьшенной величиной водопоглощения. Изготовление изделий данным способом позволяет ускорить процесс твердения, что ускоряет изготовление изделий в целом.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом способе, включающем обработку формирующей поверхности смазкой, нанесение на поверхность и уплотнение вибрацией лицевого слоя цветного раствора, содержащего цемент, песок, гранитный щебень, воду, укладку основного (изнаночного) слоя с последующим виброуплотнением и отверждением изделия в присутствии ускорителя твердения бетона, обработку формирующей поверхности осуществляют смазкой, содержащей (мас.%): горный воск

- 10-20; скипидар (жирный)- 8-17; парафин - 3-7; масло трансформаторное - 63-71; а лицевой слой цветного раствора дополнительно вводят стекло и пластификатор до следующего соотношения компонентов (мас.%): цемент - 20-37,5; гранитный щебень фр. 0,1-2 мм - 12,5-30; фр. 2,5-5 мм -10,5-13,5; песок - 5-7,25; стекло 5,5-8,25; пластификатор 4-12,5; вода - остальное. Изнаночный слой содержит компоненты при их следующем соотношении (мас.%): цемент гранитный - 30-35; щебень фр. 2,5-5 - 12-18; фр.5-10 - 30-35; песок (речной) сеяный 13-19; вода - остальное.

Предварительная обработка формирующей поверхности предлагаемым составом смазки обеспечивает четкую фиксацию частиц лицевого слоя цветного раствора.

При концентрации горного воска в составе смазки меньше 10 мас.% повышается ее текучесть, при концентрации выше 20 мас.% образуется быстрозастывающая густая масса, что является нежелательным результатом, т.к. густая смазка неравномерно распределяется на поверхности.

Оптимальные величины концентраций парафина и скипидара в смазке позволяют получить состав для обработки формирующей поверхности требуемой консистенции, позволяющей осуществить операцию натирки (см.пример 1,2 табл.1).

Присутствие в составе смазки трансформаторного масла позволяет повысить ее 8Д-гезионные свойства. Запредельное уменьшение содержания в составе масла ведет к снижению пластичности и вязкости состава и ухудшению фиксации части раствора на формирующей поверхности (см.пример 2, 4 табл.1).

Увеличение содержания масла ведет к значительному загущению состава (см. пример 1 табл.1), что приводит к разрыхлению лицевого слоя изделия и ухудшению его свойств. В результате повышается водопоглощаемость и истираемость лицевой поверхности.

Расход предлагаемой смазки на 1 м формирующей поверхности – 5-8 г, что в 4-5 раз ниже, чем в известном составе.

Растворы для декоративных изделий изготавливают на основе портландцемента (ГОСТ 10178-76), а для цветных изделий - с добавкой пигментов. Цемент имеет марку 400.

Изделия с содержанием цемента ниже 20 мас.% имеют непрочную поверхность и сколы по периметру. Содержание цемента выше 37,5 мас.% в составе приводит к деформации изделия в целом вследствие выделения цементного молочка.

Нежелательным является введение в лицевой слой раствора гранитного щебня фракций более 5 мм, т.к. это отрицательно влияет на лицевую поверхность изделия, что приводит к набуханию поверхности.

Использование для изготовления изделий фракций крошки от 0,1 до 5 мм увеличивает плотность состава

растворов, что позволяет заполнить пустоты всех участков.

Также для заполнения пустот используют мелко молотое стекло и песок, которые обеспечивают изделию более устойчивый лицевой слой, плотность и прочность.

В состав лицевого слоя цветного раствора вводят пластификатор С-3 в виде водного раствора 33-38% конц. Введение его в состав раствора влияет на физико-химические его свойства, повышая его прочность в 1,5-2 раза, удобоукладываемость смеси в пределах 40-60 мин после введения его как добавки.

Суперпластификатор С-3 вводят в состав раствора 1,5 от 3% массы цемента в расчете на сухое вещество.

Содержание воды в растворах лицевого и основного слоя не должно превышать 20-25 мас.%, поскольку показатель "водопоглощение" является одним из основных показателей свойств изделий, изготовленных на основе бетонных смесей. Чем он ниже, тем лучше способность смеси удерживать содержащуюся в ней воду без водоотделения на поверхности изделия и на границах раздела слоев раствора, тем выше прочность изделия, его поверхности.

Для придания декоративному изделию заданных цвета и рисунка используют цветные цементы и пигменты (3-4% от массы), а также красители, приготовленные специальным образом. Например, краситель, содержащий в своем составе (мас.%): цемент белый - 55-70; цемент серый - 2,7-3,5; стекло (м) - 16,2-21,6; песок (м) - 10,8-14,0; суперпластификатор С-3 - 0,9-1,2; сурик и окись хрома от 1 до 3% от массы соответственно.

Для придания изделию, в частности, облицовочной плитке заданного цвета или специального узора, имитирующего природный камень, краситель или наносят на формирующую поверхность или вводят в состав лицевого слоя цветного раствора.

Способ реализуется следующим образом: готовят состав для смазки формирующей поверхности путем смешивания компонентов (мас.%): горный воск - 10-20; скипидар (жирный) - 8-17; парафин - 3-7; масло трансформаторное - 63-71. Затем формирующую поверхность, например полированное стекло, натирают указанным составом из расчета 5-8 граммов на 1V поверхности. Формирующую поверхность соединяют с прямоугольной рамкой.

Растворы для лицевого и основного слоя готовят следующим образом. Речной песок промывают, загружают в мельницу и измельчают в течение 4-5 часов. После чего просушивают. Стекло также измельчают в течение 4-5 часов, сушат. Таким же образом получают заданные фракции гранитного щебня; измельчением, промывкой и последующей сушкой.

Все компоненты; цемент, фракции гранитного, щебня, измельченный песок и стекло, пластификатор С-3 загружают в растворомешалку на 15-20 мин., где происходит замес смеси лицевого слоя. После чего раствор подают на формовочную рамку, укладывают толщиной 2 мм, вибрируют 30-45 сек.

Поверх цветного лицевого слоя укладывают основной слой (рассыпчатый) состава: цемент, гранитный щебень (фр. 2,5-5 мм, фр. 5-10 мм), песок (сеяный), вода, пластификатор (до 3% от массы цемента) для понижения водопотребности. После укладки основного слоя в форму производят повторно вибрацию в течение 25-30 сек., после чего изделие укладывают для естественного вызревания без дополнительного нагрева и сушки. После вызревания, которое длится всего 6-7 суток (вместо 28' -' по известному способу), изделие готово к использованию.

В качестве ускорителя твердения бетона используют хлористый калий или углекислый калий, который заливают поверх основного слоя после окончания процесса формования изделия.

Пример конкретного выполнения способа.

Берут 15 г горного воска, 5 г парафина, 10 г скипидара жирного, 70 г трансформаторного масла, перемешивают в гомогенизаторе в течение 30 мин., натирают полученной смазкой стекло из расчета 5-8 г на 1 м поверхности, стекла соединяют прямоугольной рамкой, высота которой 20 мм.

Далее готовят раствор по указанной выше технологии, где берут для лицевого слоя цемент серый 4 кг, гранитный щебень фр. 0,1-2 мм - 4 кг, фр. 2,5-5 мм - 8 кг, стекло - 1 кг, песок - 2 кг, вода - 1,6 л, пластификатор С-3 - 60 г.

Краситель состава: цемент белый - 200 г, цемент серый - 10 г, стекло - 60 г, песок - 40 г, сурик 3% от массы, окись хрома - 3% от массы, вносят в лицевой слой.

Приготовленный раствор укладывают в форму толщиной 2 мм, вибрируют в течение 25-30 сек. Затем укладывают основной слой толщиной 16 мм, еще раз, поверх наносят 2 мм 5% водного раствора хлористого кальция. Форма с изделием твердеет в течение 7 суток, после чего изделие готово к использованию.

Величину водопоглощения определяют по формуле $W = (M_n - M_0) : M_0$, где M_n - величина постоянной выдержанной массы до насыщения водой;

M_0 - величина постоянной массы после высушивания при 105°.

Величину истирания определяют по формуле:

$$I_m = (m_1 - m_2) : S,$$

где S - площадь истираемой поверхности;

m_1 - масса образца до опыта;

m_2 - масса образца после опыта.

Все данные снесены в таблицу 1 и таблицу 2, где в табл.1 представлены составы смазки для формирующей поверхности, в табл.2 - влияние соотношения предлагаемых составов на величину водопоглощения лицевой поверхности и ее истираемость.

Из таблиц видно, что предлагаемый способ позволяет получить декоративные изделия с величиной водопоглощения в 1,2-1,5 раз ниже, чем известным способом, а также истираемость в 1,05 раз.

Использование предлагаемого способа изготовления изделий также позволяет в 4 раза снизить время твердения изделий.

Таблица 1

Составы смазки для формирующей поверхности

№ п/п	Состав смазки (в мас. %)				Результаты наблюдений по наработкам
	горный воск	парафин	скипидар	масло транс-формат.	
1	10	7	12	71	Высокая текучесть, плохая адгезия
2	15	5	17	61	Вязкий состав, толстый слой (плохая натирка)
3	15	5	10	70	Хороший блеск лицевой поверхности, отличная адгезия
4	20	3	8	69	Вязкий состав, плохая адгезия

Примечание: наиболее предпочтительный результат с использованием состава 3, величина водопоглощения – 2,8, истираемость (г/см^2) – 2,2, что по прототипу составляет: водопоглощение – 4,8–5,4; истираемость – (г/см^2) 3,0–3,1

Таблица 2

Влияние соотношения составов на физико-механические показатели

№	Портландцемент М400	Фр. щебня (мм) 0,1–2	Фр. щебня (мм) 2,5–5	Фр. щебня (мм) 5–10	Стекло (мм)	Песок (мм)	Вода	Суперпластификатор	Свойства лицевой поверхности изделия	
									водопоглощение	истираемость, г/см^2
1	25	25	12,5	–	6,0	6,0	ост.	7,5	2,8	2,2
2	30	20	10,5	–	6,25	6,25	– " –	5	2,9	2,5
3	37,5	12,5	11,5	–	6,25	7,25	– " –	12,5	3,0	2,7
4	20	30	13,5	–	5,5	5	– " –	4	3,4	3,0
5	90	–	12,5	–	6,25	6,25	– " –	10	2,6	2,6