

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
on the theme "Architecture is the Abode of Time" which will be held at
Samarkand State Architecture and Construction University

**BASICS OF TECHNOLOGY OF MATERIALS AND PRODUCTS BASED ON
MINERAL BINDERS**

к.т.н., доцент (СамГАСУ)

Buriboyev Shavkat Abduvoitovich

преподователь (СамГАСУ)

Maxammatov Muzaffar Safarovich

Аннотация: Zavodda qurilgan uy-joy qurilishida pardozlash uchun eng samarali materiallar mineral bog'lovchilarga asoslangan dekorativ beton va ohakdir. Ular asosiy material - konstruktiv beton kabi o'xshash fizik-mexanik xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Tugatishda ko'pincha strukturaviy betonga dekorativ xususiyatlarni berish uchun maxsus usullar qo'llaniladi, bu uning yuzasini har xil matritsalar va xarakterli tuzilishga ega materiallardan foydalangan holda qoliplash orqali erishiladi. Yuqori sifatlari sirtlarni tsement iste'moli ko'paygan plastik betondan foydalanganda taxta qoliplari, qamish poyalari, rezina matritsalarga qoliplash orqali olish mumkin.

Kalit so'zlar: mineral bog'lovchilar, bezak xossalari, ishlab chiqarilishi, pardozlash materiallari, xossalari, mahalliy xomashyo, qo'shimchalar, texnologiyasi, tuzilishi, barqarorligi, materiallar holati.

При отделке зданий и сооружений часто используют сухие товарные смеси на основе минеральных вяжущих для изготовления декоративных бетонов и растворов.

Технология получения сухих товарных бетонных смесей заключается в следующем. Сухие компоненты (белый или цветной цемент, декоративный песок, щебень) загружают в барабан бетоно смесителя гравитационного перемешивания, установленного на автомобиле. Вода, от дозированная на заводе в количестве, необходимо димом на замес, заливается в бак на этом же автомобиле. Во время транспортирования смеси вода самотеком или с помощью насоса подается в барабан бетоносмесителя, компоненты смешиваются, а полученная бетонная смесь выгружается на месте потребления. При таком производстве декоративных бетонов из сухих товарных смесей расслоение при транспортировании исключается [1].

Сухие декоративные товарные растворные смеси приготавливают перемешиванием 3-5 частей песка и одной части цемента с добавкой пигмента. Для приготовления используют белый или обычный портландцемент и просушенный песок. Пигментами служат нетоксичные минеральные краски, стойкие к действию света и щелочей (охра, сурник, мумия, оксид хрома и пр.). Количество пигмента в смеси составляет 3-10%. Полученная пигментированная сухая смесь наносится на свежеотформованную поверхность слоем 2-3 см. Затвердевает такая смесь вследствие адсорбции воды с поверхности слоя свежеотформованного изделия. К сухим пигментированным растворным смесям относятся терразитовые штукатурки.

По способу нанесения штукатурка бывает «сухой» и «мокрой». Сухая штукатурка представляет собой заранее заготовленные на заводе тонкие плиты, прикрепляемые к основной конструкции. Мокрую штукатурку наносят несколькими слоями на специально подготовленную поверхность. Первый слой называется обрызгом, второй - грунтом, третий - накрывкой. Обрызг наносится на поверхность с целью заполнения неровностей, а также для лучшего сцепления последующих слоев с основанием. Грунт служит для создания ровной поверхности. Обычная его толщина - 5-7 мм. Накрывка - слой, толщиной не более 3 мм, предназначенный для покрытия всех углублений и создания чистой и гладкой поверхности.

Штукатурки подразделяются на высококачественные, улучшенные и простые. Для временных и малоответственных сооружений применяют простую штукатурку в два слоя, без накрывки. Тип штукатурного раствора выбирается в зависимости от материала основания и назначения. Прочность каждого последующего слоя штукатурного раствора должна быть ниже прочности предыдущего, иначе нижележащий слой раствора при твердении верхних слоев может отстать и разрушиться [2].

Штукатурные работы - один из сложных и трудоемких строительных процессов. Поэтому, согласно СНиП III-21-73, штукатурные покрытия могут применяться только в порядке исключения при отделке помещений в местах, где применение индустриальных видов отделки затруднено или недопустимо, а также если необходимо обеспечить в помещениях санитарно-гигиенические требования, противопожарные меры защиты конструкций, температурно-влажностный режим, необходимую воздухонепроницаемость стен и защиту конструкций от влияния агрессивных сред. Толщина штукатурного слоя обычно 5-6 мм, но может достигать 10 мм.

Современными видами рассматриваемой отделки являются штукатурки с каменной крошкой, терразитовая, из коллоидно-цементного раствора.

Декоративная штукатурка с каменной крошкой может быть выполнена двумя способами: введением в состав раствора мелкой каменной крошки либо посыпкой каменной крошки на свежий штукатурный грунт. Первый способ проще и не требует от рабочих специальных навыков, второй - обеспечивает более высокое качество фактуры. Цвет отделки зависит от сочетания цветов дробленого камня и декоративного раствора, в связи с чем для приготовления раствора используют цветные цементы и пигменты.

Терразитовая штукатурка отличается от других тем, что, обладая невысокой прочностью, способна самообновляться под действием атмосферных условий (сбрасывает поверхностные мелкодисперсные частицы вместе с загрязняющей фасад пылью). В результате такого процесса фасад, оштукатуренный терразитом, всегда имеет свежий вид [3].

Использование мелких песков в составе растворов позволяет наносить их слоем до 2 мм и применять не штукатурные, а малярные методы. Терразитовые составы (табл. 1) наносят на подготовленные поверхности при помощи кистей или распылением через форсунки. Они представляют собой разновидность цементно-песчаных и известково-штукатурных растворов, содержащих пигменты, слюду (для блеска) и песок. Все заполнители перед дозированием и смешением должны быть тщательно промыты и высушены.

Штукатурка на основе коллоидно-цементного клея позволяет применять индустриальные методы работ. По физико-механическим свойствам она превосходит все остальные, однако характеризуется меньшей декоративностью. Этот представляет собой продукт совместного вибро помола декоративного цемента и кварцевого песка, взятых в соотношении 7:3 по массе. Удельная поверхность после помола составляет 500 м²/кг.

Таблица 1. Примерные цветные терразитовые составы, % по массе

Цвет	Белый цемент	Пигмент: наименование	Пигмент: количество
Белый	27,4	Ультрамарин	0,2
Палевый	24,6	Охра	2
		Мумия	1
Терракотовый	25,5	Охра	0,7
		Сурик железный	1,4
Голубовато-светло серый	26	Ультрамарин	0,7
		Охра	0,3
		Жженая кость	0,7
Зеленый	24,8	Окись хрома	2,8
Бирюзовый	26	Окись хрома	1,3
		Ультрамарин	0,3
Голубой	26,6	Ультрамарин	1,4
Желтый	22,4	Охра	5,2
Розовый	27,2	Сурик железный	0,4

Примечание. Для всех составов борется: извести-пушонки 7,4 % песка 60% слюды- 5 %.

Штукатурные растворы получают смешением клея с водой и песком. Если нужно получить раствор повышенной водостойкости, то в его состав вводят гидрофобизаторы. Раствор наносится на выровненную поверхность соплом с помощью нагнетательного бачка, а раствор, приготовленный с крупностью зерен до 3 мм, с помощью растворомета.

Поверхности выравнивают полимерцементным раствором, нанеся его слоем до 10 мм. Раствор готовят из цементно-песчаной смеси с добавлением воды и 0,5-1% поливинилацетатной дисперсии.

Штукатурка на основе вяжущих контактного твердения также относится к декоративным, характеризуется высокой водостойкостью, белым цветом и отличается тем, что для ее получения не используются дорогостоящие белый и цветные цементы. Введение пигментов позволяет получать требуемые цветовые оттенки. Высокие физико-механические свойства штукатурных растворов обусловлены использованием вяжущих, представляющих собой смеси дисперсных гидросиликатов кальция нестабильной структуры с полимерами [4].

Одним из регулируемых параметров при получении таких вяжущих является основность синтезируемых гидросиликатов, которая характеризуется отношением $\text{CaO}/\text{SiO}_2=0,8...2$.

Их получают пропариванием или автоклавированием в дисперсном состоянии при $\text{В}/\text{T}=5...10$ продуктов совместного помола извести и кремнеземосодержащих компонентов или отходов промышленности, представляющих собой силикатные или алюмосиликатные вещества, способные гидратироваться в этих условиях. К таким отходам относятся белитсодержащие шламы глиноземного производства, высококальциевые золы от сжигания бурых углей и сланцев.

Основность гидросиликатов, условия их синтеза, количество и вид полимера позволяют получать штукатурки с различными свойствами. Например, очень эффективным является состав на основе вяжущего контактного твердения, в котором используются гидросиликат кальция тоберморитовой группы типа CSH(B) , поливинилацетатная дисперсия либо синтетический латекс СКС-65 ГП.

Наполнители при их соотношении с вяжущим в пределах 7:3- 1:1 выбирают с учетом придания покрытию заданной текстуры, например мраморную муку, дробленое стекло, отходы керамического производства и т. п. Растворы наносятся на выровненную поверхность накатом или набрызгом.

Декоративные бетоны и растворы на основе минеральных вяжущих наиболее эффективные материалы для отделки в условиях заводского домостроения. Они характеризуются такими близкими физико-механическими свойствами, как и основной материал - конструкционный бетон. При отделке часто используют специальные приемы для придания декоративных свойств конструкционному бетону, что достигается формированием его поверхности с помощью различных матриц и материалов, обладающих характерной текстурой. Например, высококачественные поверхности можно получить при формировании изделий на дощатой опалубке, стеблях камыша, резиновых матрицах при использовании пластичных бетонов с повышенным расходом цемента.

Сырьевыми компонентами для отделочных бетонов служат декоративные цементы и заполнители, получаемые от дробления различных пород природного камня-мрамора, гранита, известняка. Используются также искусственные дробленые материалы стекло, шлак, керамика. Составы декоративных бетонов подбираются так, чтобы получить марку бетона не ниже 100, при этом бетон должен удовлетворять требуемым эстетическим показателям. Из-за повышенного расхода цемента для увеличения долговечности отделочных слоев целесообразно вводить в их состав гидрофобизаторы.

Отделка декоративными растворами и бетонами дает гладкую, бугристую или рельефную фактуру поверхности цветного отделочного слоя в процессе формования изделий или после их термообработки.

Гладкая фактура образуется в результате обработки поверхности панели заглаживающими механизмами при формировании «лицом вверх» либо при тесном контакте отделочного слоя с ровной поверхностью поддона при формировании «лицом вниз».

Бугристая фактура получается присыпкой поверхности влажным песком (мелкобугристая фактура), обработкой свежеуложенной поверхности сжатым воздухом, поступающим из гребенки (крупнобугристая), или набрызгом отделочного раствора. Эти способы применяются при формировании изделий «лицом вверх». При изготовлении панелей «лицом вниз» бугристая фактура образуется формированием на полиэтиленовой пленке, под которой рассыпан крупный заполнитель [5].

Рельефная фактура отделочного слоя может иметь какой-либо геометрический рисунок. При формировании изделий «лицом вверх» для создания рельефной фактуры используются рельефные валики, шаблоны, виброштампы с рельефообразователями, а при изготовлении изделий «лицом вниз» используются рельефные поддоны и матрицы.

На некоторых заводах для получения различной фактуры отделочного слоя затвердевший бетон обрабатывают шарошками, бучардами, фрезами, металлическими щетками, алмазными дисками и пр. Во всех случаях создаваемая рельефная фактура не должна затруднять сток воды при эксплуатации зданий.

Оделка дроблеными материалами позволяет получать отделоч- до крупнобугристых с высотой неровностей более 20 мм. Как и при попользовании декоративных бетонов, сочетая цвета дробленых материалов с основанием, можно получить отделку широкой цветовой гаммы. Для крепления дробленых материалов к конструкционному бетону применяются пасты на основе полимерных, полимерно-минеральных и минеральных композиций.

Временно крепятся дробленые материалы к формам при изготавлении панелей «лицом вниз» с помощью вспомогательных материалов, исключающих сдвиг крошки при укладке бетонной смеси.

Примером таких вспомогательных материалов является паста, состоящая из 65% строительного гипса, 22% гидратной извести, 13% сернокислого глинозема и 1% замедлителя схватывания. Эта паста быстро твердеет. Однако при тепловлажностной обработке она разрушается и удаляется с изделия.

При формировании панелей «лицом вверх» используется метод присыпки, заключающийся в укладке дробленого материала на слой цементно-песчаного раствора или полимерцементной пасты толщиной 15-20 мм, нанесенной на слой конструкционного бетона.

Составы полимерцементных паст приведены в таблице 2.

Таблица 2. Примерные составы полимерцементных паст

Наименование компонента*	Количество компонентов в массовых частях для составов			
	1	2	3	4
Поливинилацетатная 50%-я дисперсия	0,1	0,2	0,4	0,5
Портландцемент белый марки М 400	1	1	1	1
Песок крупностью зерен до 0,63 мм	1	-	-	-
Мраморная мука	-	1	1,5	1

* Для замедления сроков схватывания возможна замена 10% воды молочной сывороткой.

Дробленый материал утапливается на половину своего диаметра в слое раствора с помощью рейки или трубчатого вала. При формировании панелей «лицом вниз» дробленый материал укладываются на дно формы в виде бумажных ковров (щебенка с помощью клея крепится на бумагу) либо по слою увлажненного песка, либо по специальному фиксирующему составу. Отделка панелей дроблеными материалами по затвердевшему бетону осуществляется при горизонтальном или вертикальном положениях панелей. В качестве фиксирующего отделочного слоя обычно используются полимерцементные пасты. Перед их нанесением поверхность бетона огрунтывается 10%-м раствором поливинилацетатной дисперсии [6].

При отделке панелей находящихся в горизонтальном положении используется обычное оборудование, применяемое для укладки крошки при формировании, находящихся в положении, дробленый материал обычно наносится с помощью пневмокрошкомета и частично утапливается в свеженанесенную полимерцементную пасту на панели. Избыток материала осыпается на специальный лоток и используется повторно.

Отделка способом обнажения декоративных заполнителей бетона заключается в удалении раствора с декоративного заполнителя отделочного слоя панели. Заполнитель обнажается до тепловлажностной обработки, когда раствор еще не затвердел и может смываться водой, или после тепловлажностной обработки при использовании веществ, замедляющих твердение и позволяющих смыть раствор водой. Обычно, во избежание отпадания, заполнитель обнажается на глубину $\frac{1}{3} \text{ } \frac{1}{2}$ его максимального диаметра.

Обнажать заполнитель можно при расположении форм под углом около 30° (со свежеизготовленными панелями), а также при их горизонтальном расположении. Обнажение заполнителей при наклонном расположении формы имеет ряд недостатков:

нельзя применять смеси, содержащие мелкие фракции заполнителей; теряется много цемента;

возможно образование трещин в свежеотформованном бетоне из-за наклонного расположения панели.

При горизонтальном обнажении этих недостатков нет, однако необходимо ограничивать расход воды либо предусматривать специальные меры защиты бетона от попадания избыточного количества воды, вызывающего снижение прочности.

После тепловлажностной обработки поверхность бетона чистится металлическими или капроновыми щетками и на нее можно наносить гидрофобизирующую пленку. Отделка обнажением заполнителей после тепловлажностной обработки с использованием замедлителей твердения применяется преимущественно при формировании изделий «лицом вниз».

При отделке панелей декоративным бетоном замедлители твердения используются не во всей массе бетона, а только в поверхностном слое. В качестве замедлителей обычно используют буру, сахар, лимонную кислоту, декстрин, казеин, уротропин, молочную сыворотку, сульфитно-дрожжевую барду. Водные растворы замедлителей твердения в чистом виде используются редко, так как получить устойчивый и качественный эффект в таких условиях трудно.

Поэтому применяют следующие способы выведения замедлителей:

пропитывают бумажные, тканевые и другие ковры, которые укладывают на поддон при формировании «лицом вниз» или на отделываемую поверхность при формировании «лицом вверх»;
вводят в состав смазок с последующей обмазкой ими форм;
перемешивают с песком, глиной и укладывают на дно формы.

В качестве отделочных материалов для бетона используются керамические, стеклянные плитки, а также плиты из природногокамня-известняка, мрамора и травертина со шлифованными поверхностями.

Керамические и стеклянные плитки поступают на завод приклеенными к бумаге в виде ковров, размеры которых определяются спецификацией заказчика. Основной размер должен быть кратным размеру облицовываемой поверхности [7]. Отклонения от требуемых размеров, независимо от площади ковра, допускаются не более ± 3 мм.

Для крепления плиток к панелям используют цементно-песчаные или полимерцементные растворы марки не ниже 200. Отделка панелей плиточными материалами производится в процессе их формования в горизонтальных формах «лицом вниз». Формы перед укладкой ковров тщательно очищают от грязи. Ковры укладывают в формы вручную, затем фиксируют на поддоне путем соединения цементным раствором в один элемент размером на изделие.

При отделке панелей плитами из природного камня их укладывают на дно формы «лицом вниз». Плиты толщиной 25 мм крепят к конструкционному бетону с помощью анкеров. Для более тонких плит надежных способов крепления нет, за исключением плит из травертина, который из-за своей высокой пористости может крепиться непосредственно на растворе.

Строительный и высокопрочный гипс используют в технологии отделочных материалов в качестве вяжущего для получения декоративных плит и гипсокартонных листов.

Литература

1. Самигов Н.А. Строительные материалы и изделия. - Ташкент: «Фан ва технология» Стройиздат, 2015.- 404 с.
2. Берней И.И. Технология асбестоцементных изделий. - М.: Высш. шк., 1977. - 230 с.
3. Белоусов Е.Д., Линда Е.М. Отделочные работы в сборном домостроении.- М.: Стройиздат, 1978.- 176 с. Берней И.И. Технология асбестоцементных изделий. - М.: Высш. шк., 1977. - 230 с.
4. Бобров Ю.Л. Новые теплоизоляционные материалы в сельском строительстве М.: Стройиздат, 1974.- 111 с. Боженов П.И. Технология автоклавных материалов. - Л.: Стройиздат, 1978.- 367 с.
5. Бутт Ю.М., Дудеров Г. Н., Матвеев М.А. Общая технология силикатов.- М.: Стройиздат, 1976.- 599 с.
6. Горчаков Г. И. Строительные материалы. - М.: Высш. шк., 1981.- 402 с.
7. Горяйнов К.Э., Коровникова В.В. Технология производства полимерных и теплоизоляционных изделий. - М.: Высш. шк., 1975.- 296 с.