МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
СССР

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ОТДЕЛКЕ ФАСАДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ НАРУЖНЫХ СТЕН

ВСН 66-89-76

Минстрой СССР,
Минстройматериалов СССР



МОСКВА 1977

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
СССР

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ОТДЕЛКЕ ФАСАДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ НАРУЖНЫХ СТЕН

ВСН 66-89-76

Минстрой СССР,
Минстройматериалов СССР

Утверждена
приказом Министерства строительства СССР
от 8 августа 1976 г. № 89 и приказом
Министерства промышленности строительных
материалов СССР
от 10 июля 1976 г. № 71

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1977

УДК 666.97.058-413

Инструкция содержит основные положения и требования к различным способам долговечной отделки фасадных поверхностей панелей наружных стен в процессе формования и после твердения бетона, краткую характеристику долговечности, декоративных возможностей и стоимости отделок. Для каждого способа отделки излагаются основные требования к материалам, применяемым составам, технологические требования к производству отделочных работ в условиях завода и методы контроля.

Инструкция предназначена для инженерно-технических работников заводов крупнопанельного домостроения, проектных и научно-исследовательских организаций.

Настоящая Инструкция разработана ВНИИжелезобетоном (кандидаты техн. наук *В. А. СОКОЛОВ, О. И. ДОВЖИК, Б. В. ЖАДАНОВСКИЙ, Е. К. ПОПОВА*, инженеры *М. М. РУЗСКАЯ, Н. М. ТЕРЕЩЕНКО* и *Н. И. ЛЕГОСТАЕВА*), ВНИИСЭ (канд. геол.-минер. наук *Л. А. СОКОЛОВА*), КТБ Мосоргстройматериалы (инженеры *В. А. ПОДЛЕСНЫХ, Л. А. СПИРИН* и *Э. И. АРТАМОНОВА*), раздел 9 ЦНИИЭПжилища (канд. техн. наук *Л. М. ЦУРАНОВ*, инженеры *В. Г. ШИРМАН* и *С. И. ТОВЕЕ*) и раздел 3 — Московским архитектурным институтом (канд. архит. *А. Я. СУЗДАЛЬЦЕВА*).

И $\frac{30213-649}{047(01)-77}$ Инструкт.-нормат.-1 вып.-20-77

© Стройиздат, 1977

Министерство строительства СССР (Минстрой СССР) Министерство промышленности строительных материалов СССР (Минстройматериалов СССР)	Ведомственные строительные нормы	ВСН 66-89-76
	Инструкция по отделке фасадных поверхностей панелей для наружных стен	Минстрой СССР, Минстройматериалов СССР
		Взамен ВСН 66-89-73

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция распространяется на отделку фасадных поверхностей многослойных железобетонных и однослойных керамзито- и шлакобетонных наружных стеновых панелей, формуемых в горизонтальном положении.

1.2. Настоящей Инструкцией предусматриваются способы отделки, освоенные заводами крупнопанельного домостроения или проверенные в заводских условиях и рекомендуемые к массовому внедрению.

1.3. Выбор способа отделки следует производить в соответствии с архитектурными требованиями к фасадным поверхностям панелей наружных стен и принятой на заводе технологией их производства. При выборе отделки следует учитывать также долговечность отделки и дополнительные затраты, которые необходимы для ее восстановления в процессе эксплуатации здания (прил. 1). Для массовых панелей рекомендуется применять недорогие и нетрудоемкие способы отделки, а для панелей входа, лестничной клетки и других — дорогие и трудоемкие, при этом достигается разнообразие во внешнем виде домов, а общая стоимость и трудоемкость фасадной отделки существенно не возрастает.

1.4. Высокое качество отделки панелей следует обеспечивать в процессе их изготовления на формовочных линиях, но когда этого не удается достичь, окончательная отделка панелей должна производиться на конвейерах или стендах отделки. Отделочные операции на технологических линиях должны быть максимально механизированы и подчинены общему ритму производства панелей в формовочном цехе.

1.5. Наряду с отделкой фасадных поверхностей повышение заводской готовности панелей наружных стен следует обеспечивать за счет подготовки внутренних поверхностей под окраску или оклей-

Внесены ВНИИжелезобетоном Минстройматериалов СССР	Утверждены приказом Министерства строительства СССР от 8 августа 1976 г. № 89 и приказом Министерства промышленности строительных материалов СССР от 10 июля 1976 г. № 71	Срок введения в действие 1 октября 1976 г.

ку обоями, установки столярных блоков, отделки дверных и оконных проемов.

1.6. Повышенная заводская готовность внутренних поверхностей при формовании панелей фасадной стороной вверх должна достигаться за счет применения высококачественных смазок и нанесения на поддон тонкого слоя литого цементного раствора, литого отделочного материала «Белгородский белый» или литого цементного теста. Допускается применять водную пластификацию нижнего слоя бетонной смеси, в соответствии с «Инструкцией по получению гладкой поверхности горизонтально формуемых железобетонных изделий (многопустотных настилов, плоских панелей, стеновых панелей, блоков и пр.) методом водной пластификации», ВНИИжелезобетон, М., 1965.

При формовании панелей фасадной стороной вниз внутренние (верхние при формовании) поверхности следует выравнивать заглаживающими машинами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.1. Материалы, применяемые для отделочных работ, должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов, а также главам I части СНиП. Контроль за качеством поступающих материалов и их испытание должна осуществлять лаборатория завода.

2.2. При хранении и транспортировании отделочных материалов к месту производства работ должны приниматься меры, обеспечивающие сохранность их качества и защиту от загрязнения.

2.3. При изготовлении декоративных бетонов и растворов разрешается применять: портландцемент — ГОСТ 10178—62 «Портландцемент, шлако-портландцемент, пуццолановый портландцемент и их разновидности»;

белый цемент — ГОСТ 965—66 «Портландцемент белый», рекомендуется применять белый портландцемент сорта БЦ-1 и БЦ-11; цветной цемент — ГОСТ 15825—70 «Портландцемент цветной».

2.4. Цветной цемент для отделки панелей входа, лестничной клетки и других немассовых панелей разрешается получать в отдельных случаях путем введения в серый или белый портландцемент:

пигмента органического щелочестойкого — фталоцианинового (ГОСТ 6220—52);

пигментов неорганических минеральных — белил цинковых сухих, литопона сухого, окиси хрома технической, редоксайда, охры сухой, сурика железного, мумии природной сухой, пигмента железоокисного не более 5% массы цемента. Применять охру и мумию, содержащие менее 16% окиси железа, не рекомендуется. Смешение цемента с пигментом следует производить в шаровых или вибромельницах. Введение пигментов при приготовлении бетонных или растворных смесей не допускается.

2.5. На складе должен быть цветной цемент для изготовления изделий на один дом. Если цветной цемент поступает в меньших количествах, то цементный завод должен гарантировать поставку цемента с отклонением коэффициента яркости различных партий не более 2%.

2.6. В качестве декоративного заполнителя необходимо применять гравий или щебень из фракционированных естественных и ис-

кусственных каменных материалов — гранита, кварцита, мрамора, плотного известняка, доломита, эрклеза, боя стекла, отдельных видов шлаков и др.

Крупный заполнитель должен отвечать требованиям ГОСТ 10268—70 «Заполнители для тяжелого бетона. Технические требования»; ГОСТ 8268—74 «Гравий для строительных работ»; ГОСТ 8267—75 «Щебень из естественного камня для строительных работ», ГОСТ 10260—74 «Щебень из гравия для строительных работ», ГОСТ 5578—76 «Щебень из доменного шлака для бетона».

Эрклез должен соответствовать требованиям ТУ 400-1-496-74 Главмоспромстройматериалов «Крошка стеклянная отделочная» и требованиям настоящей Инструкции.

2.7. Прочность крупного заполнителя должна быть не менее 400 кгс/см^2, водопоглощение должно быть не более 4% по массе, а морозостойкость должна обеспечивать получение декоративного бетона не ниже проектной марки по морозостойкости.

Для фактурного слоя не допускается применение крупного заполнителя слабых пористых пород.

Размер фракций крупного заполнителя и его цвет следует принимать в соответствии с архитектурными требованиями и в зависимости от принятого способа отделки.

При отделке панелей методом «присыпки» или «втапливания» следует применять крупный заполнитель фракции не менее 10—20 мм, для отделки декоративным бетоном — крупный заполнитель фракции 5—10 мм и более, для многослойных наружных стеновых панелей — крупный заполнитель фракции 10—20 мм.

2.8. Песок должен удовлетворять требованиям ГОСТ 10268—70 и ГОСТ 8736—67 «Песок для строительных работ. Общие требования».

В песке не допускается содержание водорастворных сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 более 2%. При выпуске панелей с белой или другой светлой фактурной отделкой необходимо применять кварцевые пески или пески от дробления горных пород светлых тонов.

2.9. Заполнители различных видов и фракций следует хранить отдельно в крытых складах или контейнерах. Засорять заполнители посторонними примесями не допускается.

2.10. В зимнее время перед подачей в бетоносмесительный узел заполнитель должен проходить через бункер подогрева для исключения наледи и смерзшихся комьев.

Температура заполнителя при подаче в расходные бункера бетоносмесительного цеха должна быть не менее 5° С.

2.11. Для обеспечения однородности фактурных панелей на складе должен быть заполнитель для выпуска изделий на один дом или на одну серию домов.

2.12. В качестве декоративной крошки разрешается применять: промытые пески, дробленые фракционированные естественные и искусственные каменные материалы — гранит, кварцит, гранодиорит, перидотит, серпентинит, андезитобазальт, андезит, порфирит, диабаз, мрамор плотных сортов; стекломатериалы — эрклез, бой стекла, цветное стекло, стекло в окатанных зернах; отдельные виды шлака с незначительным содержанием окислов железа; керамическую дробленую крошку; керамическую окрашенную и обожженную крошку, а также другие аналогичные материалы.

Для отделки применяется декоративная крошка следующих фракций: 5—2,5; 2,5—1,2; 1,2—0,6; и 0,6—0,3 мм или специально приготовленные из нее смеси. Декоративная крошка не должна иметь посторонних включений, а зерен размером менее 0,3 мм должно быть не более 0,5% (по массе).

Декоративную крошку различных видов и фракций следует хранить раздельно в крытых складах, в контейнерах или мешках.

2.13. Отделочный материал «Белгородский белый» должен отвечать требованиям ТУ 21-20-14-74 и храниться в крытых складах, в контейнерах или мешках.

2.14. Плитка керамическая, применяемая для отделки панелей, должна соответствовать требованиям ГОСТ 13996—68 «Плитки керамические фасадные полусухого прессования»; ГОСТ 16132—70 «Плитки керамические фасадные малоразмерные и ковры из них»; ТУ 400-1/40-3-75 «Ковры керамические типа «Брекчия»; ТУ 400-1-412-70 «Плитки керамические неглазурованные фасадные и пластического формования».

2.15. Плитки стеклянные должны отвечать требованиям ГОСТ 17057—71 «Плитки стеклянные облицовочные и коврово-мозаичные и ковры из них».

2.16. Плитки из стеклокристаллита должны отвечать требованиям ТУ 400-1-45-75 «Стекломрамор».

2.17. Облицовочные плитки из травертина, вулканического туфа, известняка, доломита, мрамора, гранита и других пород, применяемые для фасадной отделки панелей наружных стен, должны отвечать требованиям ГОСТ 9479—69 и ГОСТ 9480—69.

2.18. Крупные плитки из цветного раствора и бетона должны отвечать требованиям ТУ 400-1-462-73 «Плиты железобетонные облицовочные».

2.19. Бумага, применяемая для изготовления и укрупнения ковров, должна соответствовать ГОСТ 8273—57 «Бумага оберточная» или ГОСТ 2228—62 «Бумага мешочная» и иметь относительное сопротивление продавливанию не менее 3 кгс/см^2.

Клей для укрупнения ковров должен обладать следующими свойствами:

а) легко смываться с поверхности керамики;

б) не оставлять следов в виде пятен и не вызывать изменения цвета керамики;

в) не оказывать вредного влияния на прочность цементного камня;

г) не давать отслоения плитки при трехкратном сворачивании и расстилании ковра по плоскости.

Рекомендуется применять синтетический клей, представляющий собой смесь мочевиноформальдегидной смолы МФ (ГОСТ 14231—69 и водного раствора натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы — КМЦ (СТУ 45-1575-63).

2.20. Кремнийорганическая эмаль КО-174 должна соответствовать ТУ 11-93-67.

2.21. Для обнажения фактуры бетона можно применять один из следующих замедлителей твердения:

гидрол (ОСТ 18-286-76);

буру техническую (ГОСТ 10.60—71);

декстрин (ГОСТ 6034—74);

сульфитно-дрожжевую бражку (МРТУ 13-04-35-66).

2.22. В качестве грунтовочных, клеящих и закрепляющих составов при отделке панелей декоративной крошкой можно применять:

водоэмульсионную краску ВА-17 (ГОСТ 20833—75);

грунт Г-258;

клей НВА 421 (ТУ 4-76);

дисперсию поливинилацетатную гомополимерную грубодисперсную (ГОСТ 18992—73);

латекс синтетический СКС-65 ГП (ГОСТ 10564—75). При получении нестабилизированного латекса его следует стабилизировать, для этого применяют следующие добавки:

вещества вспомогательные ОП-7 или ОП-10 (ГОСТ 8433—57);

казеин технический (ГОСТ 176—26—72);

аммиак водный технический (ГОСТ 9—67);

латекс акрилатный марки МБМ-5С и марки МБМ-3 (ТУ 6-274-74);

дибутилфталат (ГОСТ 8728—75).

Грунтовочные составы, клеи и закрепляющие материалы следует хранить в закрытых складах, безопасных в пожарном отношении, при температуре не ниже +5° С. Предельный срок хранения материалов 6 мес.

2.23. Для гидрофобизации декоративного бетона и раствора рекомендуется применять этилсиликонат натрия ГКЖ-10, метилсиликонат натрия ГКЖ-11 (МРТУ 6-02-271-63); полиэтилгидросилоксановую водную эмульсию ГКЖ-94 (ГОСТ 10834—64).

2.24. Эмульсол ЭКС (эмульсол кислый синтетический) должен отвечать требованиям ТУ 38-101536-75.

2.25. Для приготовления цементирующей пасты необходимо применять следующие компоненты:

гипс строительный (ГОСТ 125—70);

известь строительную (ГОСТ 9179—70);

сернокислый глинозем (ГОСТ 5155—74).

2.26. Эпоксидная смола должна отвечать требованиям ГОСТ 10587—72.

3. АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА СПОСОБОВ ОТДЕЛКИ

Общие положения

3.1. Отделка наружных поверхностей панелей зданий и сооружений должна обеспечивать общее художественное единство района застройки. Отделка зданий и сооружений должна выявлять их композиционную взаимосвязь. Тип отделки конкретного здания принимается в соответствии с общим решением квартала, магистрали.

3.2. В микрорайоне, составляющем первоначальную функциональную и композиционную единицу города в целом, желательно иметь один или два ведущих типа отделки, которые можно сочетать в отдельных фрагментах с другими видами отделок. Характер фактурной обработки отдельных плоскостей и деталей сооружения должен способствовать единству формы объема в целом. Средствами фактурной обработки можно изменять метрический строй крупносборного сооружения, связанный с размером типовых элементов. Подбором вида и способа отделки здания можно усилить его художественную выразительность.

3.3. Отделка фасадных поверхностей панелей наружных стен должна учитывать условия их эксплуатации, возможности загрязнения, подверженность атмосферным и химическим воздействиям. Она должна повышать долговечность поверхности и обеспечивать сокращение расходов на ремонт в процессе эксплуатации.

3.4. Выбираемые способы отделки должны быть приемлемы для технологии, действующей на заводе-поставщике изделий. Способы отделки могут меняться в зависимости от архитектурного решения в пределах выпускаемой серии, если это не существенно увеличивает трудозатраты. Возможно некоторое увеличение первоначальных затрат, если оно имеет целью повышение долговечности в процессе эксплуатации одновременно с улучшением декоративных свойств поверхности.

3.5. Материалы, используемые для отделки панелей, не должны зрительно утяжелять конструкции, если это специально не обусловлено архитектурным решением.

Принципы выбора способов отделки

3.6. Число видов отделок одного здания определяется его архитектурным решением. Характер отделки здания зависит от его формы, этажности, протяженности и назначения. При длине здания более 100 м следует вводить декоративные контрасты в обработку поверхности панелей.

3.7. Отделка общественных зданий, торговых центров, кинотеатров, а также детских учреждений может быть более контрастная и многообразная, чем в жилых зданиях рядовой застройки.

3.8. Степень шероховатости фактуры при одном и том же составе бетона влияет на интенсивность цветового тона готовой поверхности. Цветовой тон поверхности усиливают крупнозернистые фактуры. Активное выявление цвета на поверхности изделия из декоративного бетона производится путем удаления цементной пленки механической обработкой металлическими щетками или фрезами. Возможно применение для этой же цели замедлителей твердения.

3.9. Для зданий малой этажности рекомендуется более контрастная фактурная обработка поверхности, активный рельеф, глубже фактура.

3.10. Здания сложной конфигурации или высотные рекомендуется обрабатывать однообразной фактурой. Отделка элементов здания должна учитывать их форму, а также декоративные свойства материалов соседних элементов. Плоские элементы могут отделываться более выразительно, чем криволинейные. Степень рельефности фактурной обработки рекомендуется принимать с учетом этажности и условий видимости обрабатываемой поверхности.

3.11. Контрастная фактурная обработка отдельных деталей способствует выделению их на поверхности объема. Это необходимо учитывать при выборе способов отделки цокольных и входных панелей, балконных ограждений, козырьков и панелей, венчающих здание. В архитектурных деталях нижних этажей многоэтажных зданий возможны приемы контрастной фактурной обработки.

Торцевые панели жилых зданий также могут иметь отделку более контрастную, чем рядовые продольных фасадов. Балконные ограждения не должны иметь отделку зрительно более тяжелую, чем

панели стен, за исключением тех случаев, когда это специально предусмотрено архитектурным решением.

3.12. Способы отделки наружных поверхностей крупных несущих элементов зданий — опор, прогонов, перемычек, изготовляемых из бетона, желательно выбирать с учетом их конструктивной роли, выявляя декоративные особенности самого материала конструкций.

3.13. При выборе способов отделки наружных панелей стен отдельных сооружений и их групп следует определять вид и способ отделки сопутствующих малых форм архитектурного благоустройства, бетонных покрытий окружающих транспортных и пешеходных магистралей.

Рекомендуемые сочетания способов отделки

3.14. Следует максимально сократить отделку наружных панелей красящими составами. Рекомендуется использовать более долговечные отделки, такие, как разные виды фактурной обработки, подбирая их сочетания в соответствии с архитектурным решением.

3.15. Облицовку керамической плиткой следует принимать шире, используя ее цвет. Отделку наиболее подверженных загрязнению частей зданий керамической плиткой (цоколи, входные панели) можно сочетать с разными видами фактурной обработки рядовых стеновых панелей.

Допуская в отдельных случаях окраску рядовых панелей, рекомендуется ее сочетать с облицовкой поверхности лоджий керамической плиткой.

3.16. Возможно сочетание разных видов шероховатых фактур с гладкими фактурами. Гладкие фактуры несущих элементов выигрывают при сочетании с шероховатыми. Гладкие фактуры эффектно сочетаются с нарезными и бугристыми.

3.17. Для одновременной отделки разных поверхностей одного изделия рекомендуется применять сочетание способов отделки, позволяющее сохранить цельность формы элемента.

3.18. Рельефные фактуры можно сочетать с шероховатыми, используя последние как фон. Рельефную обработку можно сочетать с облицовкой керамической плиткой как на участках одного элемента, так и при отделке соседних.

3.19. Трафаретный способ отделки можно сочетать с механической обработкой, с получением рельефа простого профиля и рисунка. Трафаретный способ отделки рекомендуется для создания декоративных вставок.

3.20. Облицовку тонкими плитками естественного камня можно сочетать с механической и рельефной обработкой. Облицовку тонкими плитками естественного камня не следует сочетать с облицовкой керамическими плитками. Облицовка тонкими плитками естественного камня может производиться как по всему полю панели, так и участками, типа «аппликации», в сочетании с необработанными поверхностями бетона. В этом случае должна быть обеспечена зрительная равнотонность поверхности необработанного бетона.

Способы отделки малых форм архитектурного благоустройства

3.21. Малые формы архитектурного благоустройства следует обрабатывать способами, обеспечивающими долговечность поверхности.

3.22. Допускается обработка рельефом значительной глубины, получаемым в эластичных формах. При этом должна быть обеспечена нормальная толщина защитно-конструктивного слоя бетона в местах расположения арматуры.

3.23. Рельеф в малых формах благоустройства можно сочетать с разными видами фактурной обработки.

3.24. При необходимости получения цвета в малых формах архитектурного благоустройства следует применять цветную керамическую плитку для облицовки поверхности. Цвет изделий также может быть получен за счет предварительного подбора состава бетонной смеси и последующего обнажения заполнителя.

3.25. Облицовку цветной керамической плиткой можно сочетать с обработкой рельефом и фактурной отделкой.

3.26. После фактурной и рельефной отделки малых архитектурных форм и элементов благоустройства их следует обработать гидрофобизирующими составами.

4. ОТДЕЛКА ДЕКОРАТИВНЫМИ ЦЕМЕНТНЫМИ РАСТВОРАМИ

Общие положения

4.1. Отделка фасадных поверхностей декоративными цементными растворами наиболее дешевая, нетрудоемкая, но по сравнению с другими видами отделки она менее долговечна, имеет ограниченные архитектурные возможности и в процессе эксплуатации дома на фасаде могут появляться выцветы и высолы. Отделку декоративными цементными растворами следует применять в условиях слабоагрессивной воздушной среды с незначительным перепадом наружных температур. Рельефный рисунок на растворном отделочном слое маскирует недостатки в фасадной отделке и придает разнообразие за счет чередования на поверхности света и тени.

4.2. Декоративный слой цементного раствора следует укладывать за один раз и уплотнять вибрацией. При формовании панелей фасадной поверхностью вниз эта поверхность получает профиль поддона без дополнительных операций. При формовании панелей фасадной поверхностью вверх верхняя поверхность заглаживается специальными устройствами.

При формовании панелей фасадной поверхностью вниз условия укладки, уплотнения и твердения декоративного слоя цементного раствора лучше, чем при формовании панелей отделочным слоем вверх, этот слой получается более долговечным и морозостойким.

Марка раствора наружного отделочного слоя по морозостойкости для всех панелей должна быть не менее Мрз50.

Марка раствора на сжатие должна составлять не менее 100 и не более 200% проектной марки конструктивного бетона по прочности на сжатие.

4.3. Разрыв между укладкой растворного и конструктивного слоев панели не должен превышать в закрытых цехах 1,5 ч, на полигонах — 1 ч. При более длительных перерывах в формовании необходимо принимать меры по разрушению образовавшейся сверху тонкой пленки из цементного теста на уложенном слое уплотненной бетонной или растворной смеси при помощи щеток.

4.4. Для повышения морозостойкости и уменьшения вероятности образования на декоративном слое пятен и высолов следует применять умеренно жесткие растворные смеси с минимальным количеством цемента и в процессе формования уплотнять их так, чтобы коэффициент уплотнения был не менее 0,96. Подвижность растворных смесей не должна превышать 6 см погружения стандартного конуса, а расход цемента не должен быть выше 400 кг/м³.

Для повышения атмосферостойкости декоративных растворов рекомендуется применять гидрофобизирующие добавки. Гидрофобизирующие добавки следует вводить в состав раствора с водой затворения в количестве 0,1—0,15% массы цемента.

Отделка поверхностей панелей наружных стен, формуемых фасадной стороной вверх

4.5. Накатку и рифление заглаженных растворных поверхностей следует производить валиками, рельефообразователями и профилирующими рейками (рис. 1) после окончания формования панели, когда еще не закончились процессы схватывания цементного теста. Глубина рельефа не должна превышать половины толщины растворного слоя панели. Расстояние между элементами рельефа должно быть не менее 15 мм.

Создание профиля на поверхности должно производиться за одну операцию. При накатке, с целью предотвращения налипания бетонной смеси на вал, поверхность панели рекомендуется присыпать мелким сухим песком (толщина слоя песка не должна превышать 2 мм) или накатку производить через полимерную пленку.

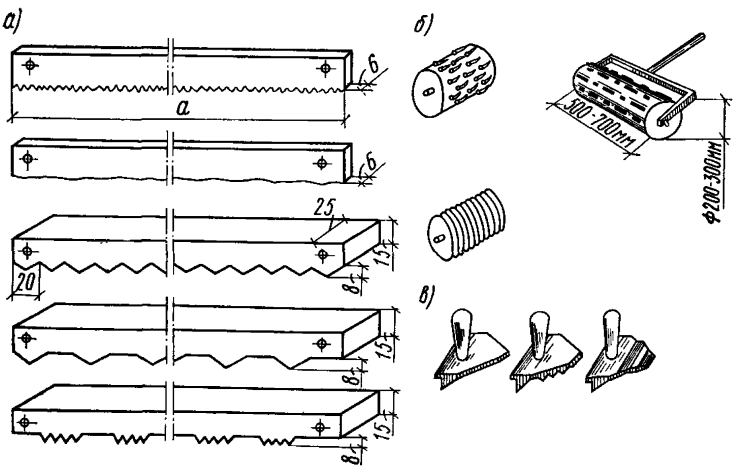


Рис. 1. Рельефообразователи

а — реечные; *б* — барабанные; *в* — фаскообразователи

После тепловлажностной обработки поверхность панели следует очищать от песка щетками.

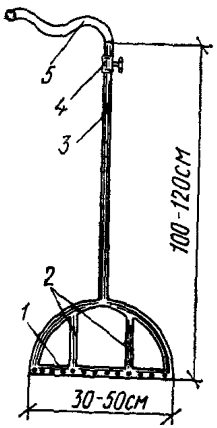
Вал для накатки рельефа изготавливается из металлической, асбестоцементной трубы или из точеного деревянного цилиндра диаметром не менее 150 мм. На цилиндрической поверхности вала укрепляются линейные и точечные элементы, образующие при вдавливании в бетон определенный рисунок. Элементы рельефа могут выполняться из резины, металла, пластмассы и других материалов. Масса вала должна обеспечивать удельное давление не менее 10 кгс/м образующей цилиндра.

4.6. Бугристую поверхность «под шубу» следует получать путем присыпки или наброски (без последующего заглаживания) песка влажностью 3—5% с высоты 1—1,3 м на заглаженную растворную смесь, характеризуемую показателем погружения стандартного конуса 3—6 см. Для повышения водонепроницаемости растворного слоя рекомендуется вводить в него стеарат кальция в количестве 0,3% массы сухих материалов. Для присыпки рекомендуется кварцевый песок с модулем крупности 1,8—2,2.

Отделочные операции производятся в следующей последовательности. Немедленно после окончания укладки и заглаживания растворный слой присыпается песком из сит с отверстиями 10—15 мм. Комья песка, ударяясь о раствор, образуют бугристую поверхность. Толщина слоя песка должна быть 2—10 мм, а расход — 3—5 л на 1 м^2 поверхности панели.

Песок следует рассеивать равномерно по всей поверхности. В процессе тепловой обработки он предохраняет поверхность от повреждений конденсатом. После тепловой обработки зерна песка, имеющие слабое сцепление с растворным слоем, должны быть удалены с поверхности панели щетками или сжатым воздухом.

4.7. Бугристую поверхность можно также получать путем обработки заглаженного декоративного слоя из умеренно жесткого раствора струей сжатого воздуха. При отделке следует применять многоструйные гребенки (рис. 2). На перфорированной трубке диаметр отверстий для выхода воздуха должен быть 0,7—1 мм. Давление воздуха в подводящей магистрали должно быть 4—6 атм.



Для получения на поверхности панелей заранее заданного рисунка обработку декоративного раствора следует производить через шаблоны. Шаблоны могут изготавливаться на всю панель или на отдельные ее участки.

4.8. Штампование и тиснение декоративных умеренно жестких и жестких растворных смесей следует производить после заглаживания поверхности через полимерные пленки или через плотную прочную материю штампами, матрицами, крупным заполнителем фракций 20—40; 40—70 мм или другими профилерами,

Рис. 2. Многоструйная гребенка

1 — отверстия для выхода воздуха; *2* — распределительные трубки; *3* — подводящая трубка; *4* — регулировочный кран; *5* — резиновый шланг

при этом должно создаваться в зависимости от жесткости растворной смеси давление от 0,4 до 2 кгс/см². В целях сокращения суммарного давления на форму и увеличения долговечности работы применяемых при этом пленок и материалов штампование и тиснение рекомендуется производить участками.

Рельеф или рисунок на поверхности панели может быть получен путем погружения матриц в растворную смесь во время вибрации. При этом операции следует проводить в следующей последовательности. На заглаженную поверхность раствора укладывается пленка, по которой распределяются в соответствии с заданным рисунком матрицы или другие профилеры. Во время вибрации, продолжительность которой определяется лабораторией завода в зависимости от интенсивности вибрации, жесткости бетонной смеси и величины удельного давления, создаваемого грузами, матрицы погружают на заданную глубину. Матрицы могут быть объединены друг с другом.

При снятии пленки или материи перед отправкой в камеру тепловой обработки на фасадной поверхности панели на основном профиле, полученном от штампования или тиснения, образуется мелкобугристая шероховатая структура. При снятии пленки или материи после тепловой обработки на фасадной поверхности получается гладкая поверхность или поверхность с оттиском рельефа материи.

4.9. Отделку цветными растворами по контурным шаблонам (рис. 3) следует производить вручную после укладки и механизированного разравнивания основного растворного слоя. Уровень верхней поверхности цветных растворов в шаблонах должен быть на 5—20 мм выше основного растворного слоя. Эта поверхность может быть заглажена или на ней может быть сделан лепной орнамент в соответствии с архитектурными требованиями к панели и утвержденным эталоном. Применение контурных шаблонов позволяет получать сложное архитектурное оформление панели при незначительной трудоемкости отделочных работ.

Порядок проведения операций должен быть следующий. После укладки и механизированного разравнивания основного растворного слоя на его поверхность следует установить контурные шаблоны. Для предотвращения смещения во время проведения дальнейших операций их следует заглубить в основной слой раствора примерно на 5 мм. Укладку цветного раствора в шаблоны производить вручную после нанесения насечек на поверхности заглаженного растворного слоя в пределах шаблона. Заглаживание и отделку по заданному профилю верхней поверхности цветного раствора в шаблонах производить также вручную специализированным инструментом. После отделки верхней поверхности цветного раствора шаблоны следует аккуратно снять.

Для облегчения распалубки шаблоны должны иметь конусность 2—5 мм на 10 мм высоты шаблона.

Тепловая обработка панелей разрешается только через 4 ч после окончания отделочных операций.

4.10. Отделку с архитектурными вставками из керамики, камня, бетона и других материалов разрешается изготавливать фасадной стороной как вверх, так и вниз при обязательном заанкеровании вставок в конструктивном бетоне арматурой из нержавеющей стали.

При водопоглощении материала вставок более 3% их следует до начала отделки панелей несколько раз обильно увлажнить.

При формовании панелей фасадной стороной вверх вставки следует укладывать на уже заглаженный растворный слой и фиксировать. Погружение вставок в растворный слой следует производить легким постукиванием по ним или поверхностной вибрацией. Если при этом будет обнаружено смещение вставки от проектного положения в пределах 10 мм, то за счет приложения пульсирующих касательных усилий разрешается выправить положение вставки. При обнаружении более значительных смещений вставку следует извлечь, растворный слой заново затереть и повторить операции по установке вставки. После установки вставок, чтобы не допустить образования воздушных пузырьков под ними, вибрация не допускается.

4.11. Архитектурные вставки из бетона следует изготовлять на отдельном рабочем месте вне основной технологической линии изготовления панелей.

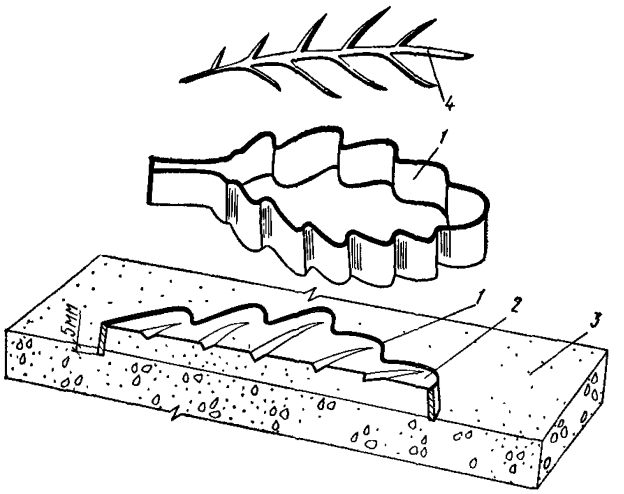


Рис. 3. Контурные шаблоны для укладки цветного раствора

1 — контурный шаблон; *2* — цветной раствор; *3* — панель наружной стены; *4* — рельефообразователь

Для детских садов и яслей, когда требуется выпуск панелей с разнообразными вставками и неповторяющимися скульптурными изображениями, вставки рекомендуется изготовлять «лицом вверх», создавая на верхней поверхности необходимый лепной или другой рисунок.

Вставки с многократно повторяющимися скульптурными изображениями следует изготовлять «лицом вниз» в специализированных бетонных, стеклопластиковых формах или в формах с эластичными прокладками.

При получении вставок с изображением животных следует использовать крупные формы из пластмассы, выпускаемые промышленностью. Вставка изготовляется в два приема. Вначале пластмассовая формочка фиксируется в мокром песке с выравниванием ее верхних граней в горизонтальной плоскости, затем заполняется

раствором состава 1 : 3—1 : 5 с армированием тонких мест. После уплотнения раствора на верхней поверхности наносятся риски, чтобы обеспечить в дальнейшем лучшее сцепление с бетоном. Затем в неразъемной форме изготовляется из бетонной смеси плита вставки, после заглаживания верхней поверхности на нее укладывается фигурка, отформованная в пластмассовой форме, и постукиванием втапливается в уплотненную бетонную смесь. Свободная поверхность может подвергаться дополнительной обработке в соответствии с общим замыслом художника. Затвердевшие и распалубленные вставки переносятся на формовочный пост для их крепления в фасадном слое панели. После изготовления панелей вставки окрашивают долговечными красками.

Учитывая небольшой объем производства вставок, твердение раствора и бетона целесообразно осуществлять в камерах для нормального хранения контрольных кубов.

4.12. Отделку панелей каннелюрами (рис. 4) следует производить после предварительного заглаживания верхней поверх-

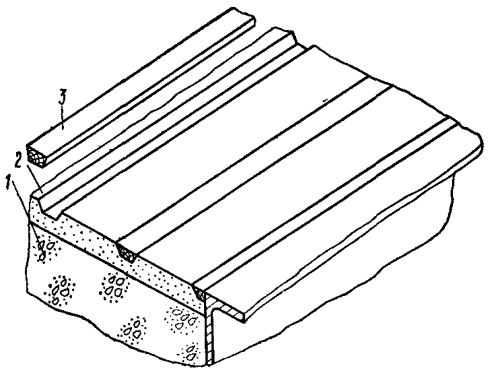


Рис. 4. Отделка панелей каннелюрами

1 — керамзитобетон; *2* — раствор; *3* — деревянная рейка

ности панели путем втапливания строганых реек или других аналогичных профилеров в отделочный слой из жестких бетонных смесей, при этом следует соблюдать строгую их параллельность.

Для обеспечения параллельности между профилерами рекомендуется на два противоположных борта формы предварительно уложить направляющие с фиксирующими гнездами для профилеров. После втапливания профилеров в отделочный слой поверхность панели следует снова загладить. Профилеры рекомендуется извлекать до тепловой обработки. В целях более легкого их извлечения целесообразно распалубочные уклоны принимать близкими к 45°, а извлекать их покачиванием, создавая усилия, параллельные их направляющей. Глубину профиля каннелюр рекомендуется принимать 10—15 мм. Если глубина должна быть более 20 мм и каннелюры должны выступать за пределы формы, следует на борта формы укладывать дополнительную рамку высотой, соответствующей высоте выступающей из формы части каннелюр.

4.13. Отделка поверхности панелей путем протягивания по ней редкой стальной или капроновой щетки (рис. 5) придает ей равно-

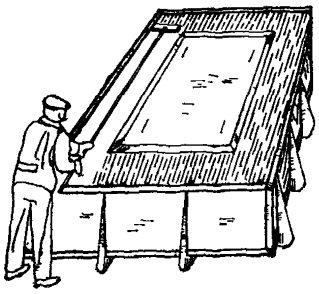


Рис. 5. Отделка шероховатой поверхности щеткой с жестким капроновым ворсом

мерную полосчато-бугристую структуру. Отделку следует производить после окончания водоотделения, но не ранее чем через 30 мин после окончания формования.

4.14. Отделку путем ударной обработки растворных или бетонных поверхностей торцевыми щетками следует производить после начала схватывания цемента и окончания водоотделения (для подвижных растворов). Она придает поверхности равномерную шероховатую структуру. Обработку следует начинать с одного из углов панели последовательными частыми ударами с постепенным параллельным перемещением щетки. При повышенных требованиях к поверхности панели ее обработку торцеванием рекомендуется производить в два приема с интервалом 15—30 мин.

В целях сокращения трудоемкости работ рекомендуется применять торцевые щетки размером не менее 200×150 или 300×100 мм.

Отделка поверхностей панелей наружных стен, формуемых фасадной стороной вниз

4.15. Рельефную фасадную поверхность при массовом производстве панелей следует получать на поддонах со стальным штампованным листом толщиной 0,7—2 мм, имитирующим рисунок фасада панели. Штампованные листы укладываются на поддон в соответствии с конфигурацией фасадной поверхности панели и крепятся к нему электросваркой или клеем КН-2.

Клей КН-2 наносится на приклеиваемые поверхности тонким слоем. Листы укладываются и прижимаются к поддону. Поддон прогревается для ускорения твердения клея. Затем стыки между отдельными листами завариваются аргонодуговой сваркой или заделываются эпоксидной шпаклевкой (прил. 2) и зашлифовываются.

В целях снижения стоимости поддона рисунок должен иметь прямолинейные формы, а угол наклона профилеобразующих плоскостей к поддону должен быть не более 60°. Отрицательные распалубочные уклоны недопустимы. В процессе эксплуатации за поддоном должен быть обеспечен особый контроль. После каждой формовки поддон необходимо тщательно очищать и смазывать.

Поверхность поддона следует смазывать составами повышенного качества, например смазкой ОЭ-2 или консистентными смазками, наносимыми тонким слоем. Для получения однотонных фасадных поверхностей без пор и раковин рекомендуется применять эмульсионную смазку ЦСТ, разработанную ВНИИжелезобетоном.

Дальнейшее изготовление панелей производится по обычным, отработанным на заводе режимам.

4.16. Рельефную фасадную поверхность при малосерийном производстве панелей рекомендуется получать на ковриках или матрицах, уложенных на поддон перед формованием панели. Матрицы или

коврики в зависимости от архитектурного замысла могут заполнять весь поддон формы или часть его.

Матрицы и коврики могут быть изготовлены из пластика, пластмассы, резины, формопласта и других материалов (прил. 3). При применении ковриков из резины и формопласта в рисунке на панели допускаются отрицательные распалубочные уклоны. Небольшие матрицы для получения рельефа на отдельных участках панели могут выполняться также из металла, бетона и других материалов, но в этом случае следует предусматривать приспособления для их фиксации на поддоне.

4.17. При изготовлении панелей в формах из стеклопластика следует выполнять следующие основные правила:

эксплуатация форм разрешается только после их выдержки при температуре 20—24° С в течение 20 сут с момента изготовления. Формы предназначены для службы в условиях естественного твердения бетона изделий или при тепловой обработке с температурой не выше 50° С;

стеклопластиковый профилированный лист для придания ему жесткости должен быть укреплен деревянными брусками. Крепление листа к поддону формы следует осуществлять винтами. Перед изготовлением изделий стеклопластик должен смазываться трансформаторным или веретенным маслом.

Для сохранения тепла, выделяемого за счет экзотермии цемента, рекомендуется формы с изделиями складировать в штабель высотой до 1,5 м, устанавливая между формами деревянные прокладки и накрывая штабель пленкой или брезентом.

После 20—25 оборотов формы из стеклопластика необходимо очистить от бетона и в течение 24 ч просушить при температуре 25—40° С. После этого форма может опять эксплуатироваться.

4.18. Профиль с гладкой фасадной поверхностью следует получать путем формования панелей по полимерной пленке из термостойкого полимера (или ткани), под который на поддон укладываются крупный заполнитель, куски арматуры и т. д. В отдельных случаях для создания на всей партии выпускаемых панелей одинакового заданного рисунка подкладываемые предметы могут быть на поддоне зафиксированы или приклеены. Полимерную пленку следует периодически очищать, ткань необходимо очищать и промывать после каждого цикла изготовления панелей.

Слой декоративного раствора после уплотнения должен быть выше выступов рельефа не менее чем на 10 мм. Дальнейшее изготовление панелей производится по обычным отработанным на заводах режимам. Снятие пленки с панели следует производить после ее распалубки и подъема.

В целях предотвращения ржавления поддон необходимо смазывать после каждой распалубки и чистки.

4.19. Отделку каннелюрами с гладкими фасадными поверхностями (рис. 6) следует применять при формовании панелей в формах, на поддоне которых уложен термостойкий линолеум, закрепленный сверху стальными рейками.

До начала эксплуатации формы на поддон, вычищенный, смазанный тонким слоем консистентной смазки и подогретый до температуры 40—50° С, укладывается линолеум. Для ликвидации волнистости линолеум выдерживается на поддоне в течение 2—6 ч. Затем на него укладывают и фиксируют стальные рейки с просверленными отверстиями для винтов. Через отверстия в рейках просверливают

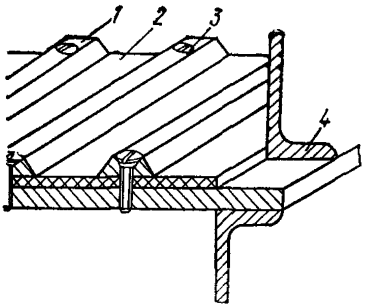


Рис. 6. Форма для изготовления панелей с отделкой каннелюрами

1 — рейка; *2* — линолеум; *3* — винт; *4* — поддон

отверстия в линолеуме и поддоне, делают нарезку и крепят рейки винтами.

Перед формованием борта и поддон смазываются тонким слоем смазки ОЭ-2. Формование панели осуществляется обычным путем, обеспечивая защитный слой от поверхности углублений.

4.20. Бетонные поверхности с рисунком (прожилками и сучками) древесины различных пород следует получать путем формования изделий в формах, на поддоны которых уложены и зафиксированы щиты из предварительно обработанных досок.

Деревянные доски сбиваются в щиты и для выделения эффекта рисунка древесины вначале обжигаются паяльной лампой так, чтобы летние слои древесины почернели, а осенние — приобрели коричневый оттенок. Затем стальной щеткой или пескоструйной обработкой доски очищаются от обугленной древесины и таким образом создается рельеф. Более прочные годовые слои получаются на опалубке выступающими, а летние слои, более мягкие, обрабатываются глубже. Щиты рекомендуется до формования обработать бесцветным водостойким лаком. Не покрытые лаком щиты следует перед каждым формованием смазывать.

4.21. Архитектурные вставки из керамики, камня, бетона и других материалов следует укладывать на поддон или специальные гнезда поддона, прочно фиксировать или прикреплять к поддону, принимая меры, предотвращающие подтекание раствора под них.

Вставки для заанкерования в бетоне должны иметь не менее 10 на 1 м^2 выпусков длиной не менее 50 мм.

При водопоглощении материала вставок более двух процентов последние перед укладкой растворной или бетонной смеси должны быть увлажнены.

Дальнейшее изготовление панелей производится в обычном порядке.

4.22. Вставки со сложным архитектурным рисунком рекомендуется изготовлять в формах с эластичными прокладками из формопласта следующего состава, %:

полихлорвиниловая смола марки М	23—27
дибутилфталат	75—71
стеарат кальция	2

Перед приготовлением полихлорвиниловую смолу и стеарат кальция следует просеять через сито с отверстиями 0,5 мм, а дибутилфталат фильтруется через сито с отверстиями 0,25 мм. Отдозированные материалы загружают в емкость, тщательно перемешивают

и ставят на 3 ч в термостат для набухания при температуре 25—35° С, при этом смесь следует периодически перемешивать.

После набухания смесь поступает в емкость, в которой она нагревается при непрерывном перемешивании и варится при температуре 140—150° С в течение 2—2,5 ч (для этих целей можно использовать алюминиевые бидоны, помещенные в масляную ванну. Стальные емкости не рекомендуются, так как формопласт в них пригорает). Перемешивание следует производить алюминиевой или медной лопаткой. Готовая масса должна в течение 10—15 мин отстояться, и с нее следует удалить пену. Слив массы должен производиться через медную сетку с отверстиями 0,5 мм.

Формопласт застывает при температуре 100—110° С, а при температуре выше 150° С разлагается. Число переплавок формопласта может быть доведено до 40. Если масса после очередной переплавки станет твердой, ее следует еще раз расплавить и добавить 2—5% дибутилфталата.

Для получения прокладки расплавленный формопласт наносится на модель, изготовленную из плотного материала или пористого, но пропитанного лаком, олифой или покрытого бакелитовым лаком. После остывания формопласта сверху формуется поддон из ГЦПВ или цементного раствора. По достижении распалубочной прочности форма перевертывается и в дальнейшем может быть использована для изготовления вставок.

4.23. В формах с эластичными прокладками из виксинта рекомендуется изготовлять архитектурные вставки со сложным рельефным рисунком при повышенных требованиях к качеству их поверхности.

Для изготовления эластичных прокладок из виксинта необходимо применять следующий состав:

паста марки К	5 вес. ч.
паста VI	5 » »
катализатор № 18	1% массы паст.

Состав в зависимости от требований производства допускается корректировать, при этом следует учитывать, что:

а) увеличение содержания пасты К делает массу более текучей, прокладку более эластичной, но при этом увеличивается усадка;

б) увеличение содержания пасты VI снижает текучесть, повышает упругость прокладки, но при этом снижается усадка;

в) увеличение содержания катализатора № 18 ускоряет процесс вулканизации, но снижает прочность, по этим причинам его должно быть в пределах 0,33—1%.

При приготовлении состава вначале в фарфоровой посуде тщательно перемешиваются металлическим шпателем пасты К и VI, затем добавляется катализатор и смесь снова тщательно перемешивается в течение 4—5 мин. Время от начала перемешивания до полного использования приготовленной порции не должно превышать 40 мин.

Изготовление формы с эластичной прокладкой начинается с нанесения кистью на обезжиренную поверхность модели тонкого слоя виксинта. После непродолжительной выдержки слой армируется стеклотканью или марлей, затем наносится второй слой виксинта. Для получения более толстых и прочных прокладок они изготовля-

ются многослойными. После нанесения последнего слоя виксинта через 2 ч сверху изготовляется форма из ГЦПВ, гипса или цементного раствора. После твердения форма с эластичной прокладкой снимается, перевертывается и в ней можно формовать вставки.

В процессе эксплуатации на эластичной прокладке могут появиться разрывы. Их следует ремонтировать жидким виксинтом.

5. ОТДЕЛКА МАТЕРИАЛОМ «БЕЛГОРОДСКИЙ БЕЛЫЙ»

5.1. Отделка фасадных поверхностей материалом «Белгородский белый» аналогична отделке цементными растворами. Она обеспечивает стабильный белый цвет независимо от партии, так как сухая смесь всегда имеет один состав и приготовляется из одних и тех же материалов.

Пастельные тона отделочного слоя могут быть получены путем введения при приготовлении в отделочный раствор мелкой цветной мраморной крошки или других наполнителей, содержащих щелочестойкие невыцветающие минеральные красители. Прочность отделочного слоя в зависимости от подвижности раствора колеблется от 100 до 200 кгс/см^2, а морозостойкость составляет 35—70 циклов.

В связи с тем что отделочный слой из материала «Белгородский белый» имеет по сравнению с отделочным слоем из цементных растворов повышенную пористость, его не следует применять для отделки цокольных панелей.

Отделку фасадных поверхностей материалом «Белгородский белый» можно производить при формовании панелей «лицом вниз» и «лицом вверх», при этом необходимо соблюдать требования настоящей Инструкции и «Инструкции по применению отделочного материала «Белгородский белый» (шифр 21-12-74), разработанной ВНИИжелезобетоном.

5.2. Растворную смесь из отделочного материала «Белгородский белый» следует приготовлять в специально выделенных турбулентных смесителях или бетономешалках принудительного действия (прил. 4). Время перемешивания должно быть не менее 5 мин. При отсутствии бетономешалок принудительного действия можно использовать растворомешалки, увеличив время перемешивания не менее чем на 80%.

5.3. Подвижность растворной смеси определяется условиями формования. При изготовлении растворного слоя для фасадных поверхностей в целях обеспечения его морозостойкости значение B/T в уже уложенном слое не должно превышать 0,22.

5.4. Для получения более красивого внешнего вида вскрытой фактуры фасадной поверхности и снижения марки отделочного слоя разрешается вводить при приготовлении растворной смеси песок или гравий в количестве: в заводских условиях не более 50 кг на 100 кг материала «Белгородский белый», а в условиях стройки — не более 100 кг.

5.5. Растворную смесь из материала «Белгородский белый» следует транспортировать только в чистых емкостях, специально предназначенных для этих целей.

5.6. На заводе декоративный слой раствора следует укладывать и уплотнять за один раз.

В связи с тем что «Белгородский белый» имеет повышенную липкость к инструменту, рекомендуются следующие способы отделки: при формовании панелей «лицом вверх» — присыпка декоративным щебнем, набрызг, каннелюр, торцевание щетками, трафаретный метод, а при формовании панелей «лицом вниз» — обнажение фактуры замедлителями твердения, применение гладких или профилированных поверхностей.

5.7. Интервал во времени между укладкой растворного и конструктивного слоев панели не должен превышать в закрытых цехах 1 ч, на полигонах — 0,5 ч. При более длительных перерывах в формовании необходимо разрушить щетками или терками образовавшуюся сверху тонкую пленку из цементного теста на уложенном слое бетонной или растворной смеси. После удаления пленки поверхность должна быть очищена, увлажнена, а после отделки до тепловой обработки следует сделать выдержку не менее 6 ч.

5.8. При формовании панелей «лицом вниз» перед укладкой отделочного слоя форму следует очистить от прилипшего бетона, с формовочных поверхностей формы удалить пыль и частички бетона. Форма должна быть смазана (рекомендуется смазка ОЭ-2 или ЦСТ) тонким слоем, толщина слоя не должна превышать 40 микрон. В случае образования подтеков смазки ее избытки необходимо удалить.

При формовании панелей «лицом вверх» после укладки конструктивной бетонной смеси ее верхняя поверхность должна быть выровнена, а борта формы, закладные детали и проемообразователи очищены. Только после этого разрешается укладывать отделочный слой раствора.

5.9. Укладку отделочного раствора следует производить по всей ширине формы от одного ее торца к другому, при этом не допускается делать разрывов в укладываемом слое. Подвижность смеси и применяемые методы укладки не должны допускать проникания через отделочный слой конструктивной бетонной смеси. Работы по укладке, разравниванию и затирке отделочного слоя «Белгородский белый» аналогичны работам по отделке цементными растворами, но при этом следует уделять большее внимание качеству и чистоте инструмента, форм, так как отделочный слой имеет белый цвет.

5.10. Отделку набрызгом рекомендуется производить после укладки и уплотнения на конструктивном бетоне промежуточного малоподвижного слоя из раствора «Белгородский белый». Толщина слоя набрызга не должна превышать 8 мм. Раствор для набрызга берется тот же, что и для формования основного отделочного слоя, но подвижность его может быть увеличена. Для набрызга могут быть использованы пневматические (прил. 5) или механические аппараты (рис. 7). При применении пневматических устройств раствор перед набрызгом должен быть пропущен через сито с отверстиями 5 мм, а сопло должно иметь выходное отверстие не менее 10 мм.

При глубине профиля набрызга более 4 мм разнообразие внешнего вида отделки может быть достигнуто путем сглаживания выступов набрызга терками и полутерками.

Образцы для испытания на прочность и морозостойкость следует изготовлять из состава сухой смеси, но с меньшим B/T, соответствующим водосодержанию в уложенном отделочном слое. Потеря воды при набрызге определяется опытным путем лабораторией завода.

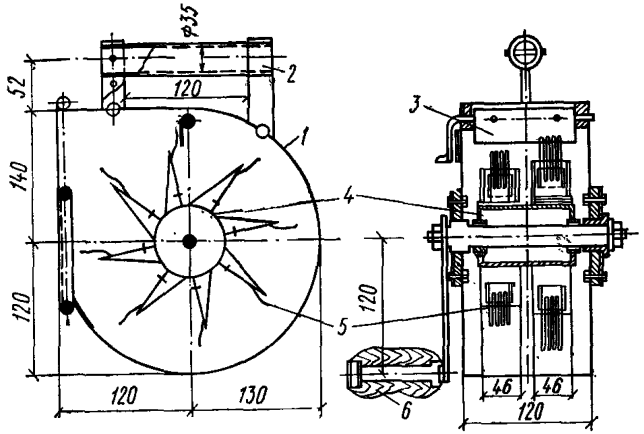


Рис. 7. Приспособление для набрызга декоративного раствора

1 — корпус; *2* — ручка; *3* — фиксатор; *4* — барабан; *5* — лопатки; *6* — рукоятка

5.11. В целях предотвращения интенсивного испарения влаги из отделочного слоя, образования трещин и разрушения слоя капелью следует после окончания отделочных работ верхнюю поверхность панели укрывать полимерной пленкой.

5.12. Тепловая обработка панелей, отделанных «Белгородским белым», должна осуществляться применением плавных, мягких режимов. Перед тепловой обработкой следует осуществлять выдержку не менее 3 ч, а подъем температуры до 80° С за 3—4 ч. Максимальная температура изотермического прогрева не должна превышать 80° С. Влажность среды в камере должна быть не менее 95%.

5.13. Ремонт и доводку отделочного слоя следует производить на постах или конвейерах отделки. Сколы и поврежденные места перед ремонтом следует очистить, обильно увлажнить (3—4 раза) и только после этого на эти места наносить растворную смесь. Растворная смесь должна иметь тот же состав, что и отделочный слой. В зависимости от условий ремонта смесь должна приготавливаться с $B/T=0{,}22—0{,}3$. Смесь, набрасываемую мастерком, следует наносить с избытком. Затем, после выдержки, когда жесткость растворной смеси будет около 100 с, необходимо произвести окончательную отделку.

После ремонта панель следует поставить на стенды выдержки, а отремонтированные участки закрыть полимерной пленкой. Панели следует выдерживать в цехе после ремонта не менее трех суток.

6. ОТДЕЛКА КОЛЛОИДНЫМ ЦЕМЕНТНЫМ КЛЕЕМ

6.1. При приготовлении сухих тонкомолотых смесей коллоидного цементного клея (КЦК) портландцемент марки не ниже 400 измельчается в вибромельницах до удельной поверхности, определяемой по прибору ПСХ-2, не ниже 5000 см/г^2. При применении

тонкомолотого песка с удельной поверхностью 3000 см²/г его измельчение производится совместно с цементом в соотношении 3 : 7 (по массе). Полученная тонкомолотая смесь рассматривается как вяжущее. При приготовлении сухих растворных смесей КЦР соотношение между вяжущим и рядовым песком принимается от 1 : 1 до 1 : 3.

Хранить и транспортировать сухие смеси КЦК следует в контейнерах, флягах или мешках. Срок хранения КЦК в емкостях, не пропускающих влагу, — 1 мес., а в мешках из крафтбумаги или полиэтилена — 5 дней.

6.2. Растворы КЦК или КЦР приготовляются непосредственно перед их употреблением. Для приготовления растворов рекомендуется вибросмеситель, обеспечивающий двухчастотную вибропроработку массы с одновременным перемешиванием ее в течение 3—5 мин. При отсутствии вибросмесителей можно использовать турбулентную растворомешалку С-868 или обычные растворомешалки. Сухая смесь затворяется водой и перемешивается 2—3 мин. Последующая виброактивация производится глубинными вибраторами в течение 5 мин. Перед употреблением КЦК или КЦР вновь подвергают виброактивации в течение 1—2 мин.

Рабочий раствор КЦР должен быть однородным, без посторонних включений, подвижностью непосредственно после виброактивации, характеризуемой погружением конуса СтройЦНИЛ, равной 7—8 см. КЦК и КЦР должны быть полностью использованы не позднее чем через 2 ч после их приготовления.

6.3. При формовании панелей, а также лестничных маршей, площадок и других изделий «лицом вниз» технологические операции необходимо производить в следующей последовательности. После тщательной очистки и смазки формы, укладки вычищенных и смазанных матриц или профилеров следует установить арматурный каркас. Для удаления случайно попавших загрязнений форму обдувать сжатым воздухом. КЦК или КЦР следует наносить сжатым воздухом из шпаклевочных агрегатов СО-21А или С-568 на поддон формы слоем 3—5 мм. Чтобы предотвратить забивание сопла, КЦК и КЦР перед подачей в агрегат необходимо пропустить через сетку с ячейками размером 2,5×2,5 мм.

После нанесения отделочный слой перед формованием изделий выдерживается в течение 10—15 мин. Выдержка необходима для предотвращения проникания конструктивного бетона в отделочный слой. После выдержки наносится или второй отделочный слой, или укладывается конструктивная бетонная смесь с осадкой стандартного конуса не более 5 см. Остальные операции по изготовлению изделий проводят в обычном порядке.

6.4. При формовании панелей «лицом вверх» отделку рекомендуется производить пневмонабрызгом КЦР с противоусадочной добавкой расширяющегося гипсоглиноземистого цемента марки М 400 состава (по массе), вес. ч.:

сухая смесь КЦК	1;
песок	1;
гипсоглиноземистый цемент	0,1;
вода	0,5—0,6.

Перед заливкой в пневмобачок раствор следует пропустить через сито с ячейками размером 2,5×2,5 мм.

Нанесение КЦР следует производить под давлением 2—4 ати на свежеотформованную и заглаженную панель, при этом должны соблюдаться правила работы с пневмобачком.

Нанесение КЦР следует производить в несколько приемов, создавая отделочный слой толщиной 2—3 мм. Расстояние от форсунки до поверхности панели должно быть 1—1,2 м.

После окончания работы пневмобачок со шлангом и пистолетом-распылителем следует промыть.

Для локализации брызг необходимо оградить отделочный пост.

После нанесения отделочного слоя КЦР панель поступает в камеру тепловой обработки, где ее поверхность должна увлажняться для отбеливания фактуры, в противном случае наблюдается потемнение фактуры.

6.5. Отделка набрызгом раствора КЦК на затвердевшую бетонную фасадную поверхность может производиться в отдельных случаях после соответствующего обоснования необходимости применения такого вида отделки.

7. ОТДЕЛКА ТРАФАРЕТНЫМ МЕТОДОМ

7.1. Отделка трафаретным методом может быть применена для увеличения разнообразия и создания объемного рисунка на фасадном слое панели как из цветных цементных растворов и отделочного материала «Белгородского белого», так и из декоративного бетона. Отделка по трафаретам из резины или транспортной ленты позволяет получать сложный рисунок, мало зависит от квалификации рабочих. Долговечность этого вида отделки зависит от качества применяемого раствора или бетона.

Трафаретный метод отделки может применяться при формовании фасадной стороной вверх и вниз. Но следует учитывать, что этот метод отделки более эффективен в первом случае, так как трафареты, не подвергаясь тепловой обработке, выдерживают без деформаций несколько сотен оборотов (формований).

7.2. Рисунок для трафаретов задается архитектором с учетом требований к внешнему виду фасада и обеспечения достаточной прочности кромок панелей. Трафарет должен укладываться на расстоянии не менее 20 мм от фаски панели.

7.3. Рисунок на трафарете должен иметь узлы фиксации, от которых должны отходить широкие полосы связи для более мелкого рисунка. Ширина полос связи должна быть не менее 60 мм.

Между широкими линиями связи рисунок следует образовывать полосами шириной не менее 20 мм.

В местах соединения линий рисунка следует применять округления радиусом не менее 20 мм, а на полосах должны быть уклоны не менее 3 мм на 10 мм высоты трафарета.

Примечание. Допускается изготовлять трафареты со сложным рисунком из тонких линий и острыми углами только для панелей, имеющих небольшой объем производства.

7.4. При применении многослойных трафаретов перед втапливанием их в раствор необходимо зафиксировать друг относительно друга так, чтобы они не смещались во время проведения отделочных работ. Верхний трафарет, находящийся около поверхности панели, должен иметь наиболее сложный рисунок; более глубокие трафареты — менее сложный рисунок с тонкими линиями.

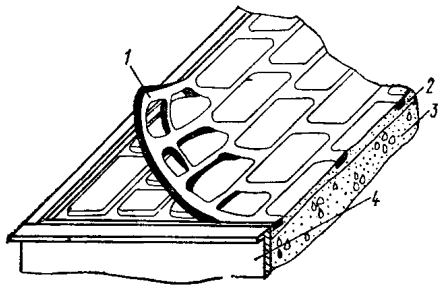


Рис. 8. Отделка трафаретным методом панели, отформованной фасадной поверхностью вверх

1 — трафарет; *2* — слой раствора; *3* — керамзитобетон; *4* — форма

Толщина полос нижележащего трафарета должна быть меньше вышележащего не менее чем на две величины уклона.

7.5. Перед укладкой поверхность трафаретов рекомендуется увлажнить, а после отделки панелей снятый трафарет промыть.

В промежутках между отделочными операциями целесообразно трафареты хранить в воде.

7.6. Укладку трафаретов и их фиксацию должны осуществлять два отделочника.

После фиксации и проверки правильности положения трафареты втапливаются в раствор вручную ударами или поверхностной вибрацией, затем верхняя поверхность тщательно заглаживается.

Трафарет следует снимать с панели плавно, не допуская, чтобы угол подъема (около панели) трафарета был более 30°, а радиус загиба более 20 см (рис. 8).

7.7. После снятия трафарета с панели следует исправить все замеченные дефекты и накрыть панель полимерной пленкой.

7.8. При применении трафаретного метода отделки следует выдерживать панель перед тепловой обработкой не менее 1 ч, подъем температуры до 85° С должен быть не менее чем за 3 ч.

8. ОТДЕЛКА ДЕКОРАТИВНЫМ ЩЕБНЕМ И ЭРКЛЕЗОМ МЕТОДОМ «ПРИСЫПКИ» ИЛИ «ВТАПЛИВАНИЯ»

8.1. Отделка фасадных поверхностей панелей методом «присыпки» или «втапливания» рекомендуется при применении дорогих дефицитных декоративных заполнителей или при приготовлении панелей с заданным рисунком. Долговечность этого вида отделки во многом зависит от точности соблюдения технологических режимов и качества отделочных материалов, обеспечивающих необходимую надежность сцепления заполнителей с бетоном панели, и обычно не превышает при испытании на морозостойкость 50 циклов попеременного замораживания и оттаивания.

Отделка может производиться по конструктивному бетону и по отделочному растворному слою наружных стеновых панелей, формуемых фасадной стороной как вниз, так и вверх.

8.2. При отделке фасадных поверхностей панелей разрешается применять только мытый фракционированный щебень, гравий и эрклез фракций 10—20; 20—40 и 40—70 мм. При отделке цокольных панелей разрешается применять крупный заполнитель лещадной фор-

мы размером 70—200 мм. Чем крупнее фракция, тем она прочнее удерживается на панели.

Расход декоративного заполнителя на 1 м² отделываемой поверхности панели должен быть не более: при фракции 10—20 мм — 15 кг, при фракции 20—40 мм — 35 кг, а при фракции 40—70 мм — 65 кг.

8.3. Раствор декоративного слоя должен иметь марку не менее 150 и толщину не менее 20 мм при применении крупного декоративного заполнителя фракции 10—20 мм, а при фракции 20—40 мм и 40—70 мм слой раствора должен быть не менее 30 мм.

8.4. Отделку декоративным заполнителем наружных стеновых панелей, формуемых фасадной поверхностью вверх, следует производить только по уплотненной и заглаженной бетонной или растворной смеси. Подвижность раствора должна характеризоваться глубиной погружения конуса в пределах 2—5 см.

Для предотвращения околов облицовки и создания лучших возможностей для разделки стыков на фасаде до укладки заполнителя в раствор по периметру панелей и их проемов следует втапливать рейки с поперечным сечением 20×10 мм.

Крупный заполнитель должен распределяться или равномерно по поверхности панели, или в соответствии с заданным рисунком. Трамбованием, вибрацией или укаткой валиком зерна заполнителя должны втапливаться примерно на половину своего диаметра.

Для придания более яркого цвета растворному фону после укладки щебня рекомендуется напылять на заглаженную поверхность белый или цветной цемент, при этом расход цемента не должен превышать 2 кг/м².

Перед тепловой обработкой должна осуществляться выдержка панелей не менее 2 ч. Чтобы предотвратить дефекты от капели и создать более благоприятные условия для твердения отделочного слоя, панель перед отправкой в камеру должна быть укрыта полимерной пленкой. При тепловой обработке должен осуществляться плавный подъем температуры не выше 80° С в течение 3 ч.

Поверхности изделий, офактуренные щебнем, сразу после их распалубки следует промыть водой и очистить от осыпающихся зерен.

8.5. Декоративный заполнитель следует укладывать по контурным шаблонам (рис. 9) после заглаживания растворного слоя и

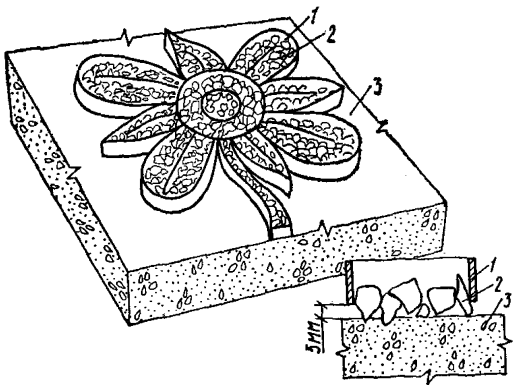


Рис. 9. Укладка декоративного заполнителя по контурным шаблонам

1 — контурный шаблон; *2* — крупный заполнитель; *3* — панель

установки шаблонов только при формовании панелей фасадной стороной вверх. Шаблоны разрешается или устанавливать на растворный слой, или фиксировать на 5—15 мм выше поверхности панели.

Операции по укладке и втапливанию декоративного заполнителя производить в соответствии с п. 8.4. Шаблон следует снимать вертикально вверх после окончания всех операций по отделке.

8.6. Отделку панелей наружных стен, формуемых фасадной поверхностью вниз, следует производить путем укладки декоративного заполнителя по мокрому (влажностью 5—8%) песку, распределенному по поддону равномерным слоем толщиной 5—20 мм.

Зерна заполнителя должны втапливаться в песок примерно на половину своего диаметра. Бетонную или растворную смесь необходимо распределять равномерно по поддону, не допуская смещения заполнителя. Подвижность смеси не должна быть более 4 см осадки стандартного конуса.

После тепловой обработки необходимо очистить поверхность панели от песка и удалить механической обработкой с фасадной поверхности подтеки раствора.

Дефекты в отделке могут быть обнаружены только после затвердевания бетона, устранение их трудоемко, и это является существенным недостатком способа отделки.

9. ОТДЕЛКА ДЕКОРАТИВНЫМ ДРОБЛЕНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕМЕНТИРУЮЩЕЙ ПАСТЫ

9.1. Отделка осуществляется в процессе формования панелей наружных стен, изготовляемых в горизонтальном положении с фасадной поверхностью, обращенной к поддону формы.

9.2. Отделка декоративными дробленными материалами с применением цементирующей пасты предусматривает временное крепление (на период изготовления панелей) декоративного материала к поддону формы, что предотвращает смещение его бетонной смесью при формовании изделий и способствует повышению качества отделки.

9.3. Декоративный дробленый материал фракций 10—20 и 20—40 мм крепится к поддону формы специальным быстротвердеющим раствором — цементирующей пастой, которая во время тепловлажностной обработки разрушается, а после распалубки удаляется с поверхности изделия струей воды.

9.4. Цементирующую пасту рекомендуется использовать в тех случаях, когда пропаривание изделий продолжается не менее 8 ч.

9.5. Цементирующая паста представляет собой беспесчаный раствор из полуводного гипса, гидратной извести, сернокислого глинозема, замедлителя схватывания и воды. Состав цементирующей пасты подбирается заводской лабораторией с учетом конкретных условий производства изделий. Состав цементирующей пасты должен обеспечивать:

а) заданную прочность пасты, достаточную для восприятия сдвигающих усилий от укладываемого конструктивного бетона;

б) необходимые сроки схватывания, позволяющие приготовлять и наносить пасту на поверхность формы, а также укладывать по ней дробленые материалы;

в) консистенцию пасты, позволяющую наносить ее механизированным способом.

9.6. Предел прочности цементирующей пасты при сжатии должен быть не менее величин, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Фракция щебня, мм	Предел прочности при сжатии, кгс/см², при объемной массе конструктивного бетона, кг/м³		
	менее 1000	1000—2000	более 2000
10—20	1—2	2—3	5—7
20—40	2—3	4—5	8—10

Примечание. Показатели даны для кубов с ребром 20 мм, испытываемых через 1 час после начала схватывания раствора.

9.7. Консистенция цементирующей пасты (при механизированном нанесении ее на поверхность формы) должна соответствовать показателю нормальной густоты 12 см, определяемому с помощью вискозиметра Суттарда.

9.8. Для получения заданной прочности соотношение между компонентами цементирующей пасты подбирается по табл. 2.

Таблица 2

№ состава	Начальная прочность	Состав сухих компонентов пасты по массе, %				Вода (от массы сухих компонентов), %	Время разрушения пасты, ч, во время пропаривания при 80° С
		гипс	разрушающая добавка				
			всего	в том числе			
				известь	сернокислый глинозем		
1	14	75	25	16	9	62	11
2	8	70	30	19	11	75	8
3	6	65	35	22	13	87	5
4	5	60	40	25	15	90	3
5	4	55	45	28	17	100	2
6	2	50	50	31	19	115	1

9.9. Количество замедлителя твердения принимается из расчета 2 см³ на 100 г гипса для удлинения сроков схватывания на каждые 30 мин.

9.10. Для принятого состава раствора заводской лабораторией проверяются сроки схватывания, нормальная густота и прочность.

Для определения предела прочности на сжатие изготовляют три куба с ребром 20 мм, которые испытываются на сжатие через час после начала схватывания раствора. Предел прочности вычисляется как среднее арифметическое из полученных трех показателей.

9.11. Если полученные в результате испытаний цементирующей пасты начальная прочность, сроки схватывания и консистенция не

удовлетворяют требованиям производства, то необходимый состав раствора подбирается методом пробных замесов (прил. 6 и 7).

9.12. Отделочные операции следует выполнять на специальном посту, который оборудуется емкостями для хранения компонентов цементирующей пасты и декоративных дробленых материалов, механизмами для приготовления и нанесения пасты на поддон формы, а также механизмами для укладки декоративных материалов.

9.13. Цементирующая паста приготовляется в растворомешалке емкостью 65—125 л в следующем порядке. В смеситель заливается 70% необходимого количества воды с замедлителем схватывания, при перемешивании вводится полуводный гипс и гидратная известь. После получения однородной массы в смеситель заливается остальная вода, в которой растворено требуемое количество сернокислого алюминия.

9.14. Цементирующая паста наносится на смазанный поддон формы пистолетом-распылителем Р-68.

Толщина слоя цементирующей пасты, наносимой на поддон формы, устанавливается в зависимости от крупности декоративного дробленого материала и принимается равной $^1/_3$ средней величины его гранул.

9.15. Декоративный дробленый материал следует укладывать по несхватившейся цементирующей пасте так, чтобы гранулы декоративного материала проникали через слой цементирующей пасты и имели контакт с поддоном формы.

Для нанесения декоративного дробленого материала на поддон формы целесообразно использозать самоходный бункер-укладчик, имеющий сменные вибросита с ячейками, равными наибольшему размеру гранул дробленого материала.

Все остальные операции по формованию панелей выполняются по принятой на заводе технологии лишь после надежного закрепления декоративного материала к поддону формы и затвердевания цементирующей пасты.

9.16. Тепловлажностная обработка панелей осуществляется по принятым на заводах режимам.

9.17. Разрушившийся в процессе пропаривания слой цементирующей пасты следует смывать с поверхности распалубленных панелей струей воды.

9.18. Ремонт изделий следует производить декоративными материалами, соответствующими по цвету и фракции основному отделочному материалу изделий. Ремонт отделочного слоя осуществляется в следующем порядке: поврежденные участки на поверхности панели очищаются металлическими щетками, насекаются и смачиваются водой, по подготовленным участкам укладывается слой пластичного цементного раствора толщиной до 4 мм, на него наносится и втапливается декоративный дробленый материал.

10. ОТДЕЛКА ДЕКОРАТИВНЫМ БЕТОНОМ С ОБНАЖЕННЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ

Общие положения

10.1. Отделка фасадных поверхностей декоративными бетонами с обнаженным заполнителем позволяет получать фасадные поверхности панелей камневидной текстуры. Цветные заполнители

(прил. 8), применяемые в сочетании с цветными цементами, повышают интенсивность окраски и увеличивают архитектурные возможности отделки фасада. Этот вид отделки долговечен, нетрудоемок, дешев, разнообразен и может быть внедрен на заводах крупнопанельного домостроения без существенного изменения технологических потоков.

При испытании на морозостойкость декоративные слои из цветных бетонов, изготовленные в соответствии с настоящей Инструкцией, выдерживают не менее 100 циклов попеременного замораживания и оттаивания при плотной структуре бетона и 50 циклов — при крупнопористой.

10.2. Внешний вид отделки задается архитектором как по цвету растворного фона и крупного заполнителя, так и по размерам и количеству крупного заполнителя на единицу площади фасадной поверхности. Цвет растворного фона следует обеспечивать применением цветного цемента, для получения светлых тонов необходимо применять и светлый песок. Крупный заполнитель подбирается по его естественному цвету, фракциям и количеству в единице объема бетонной смеси. Рекомендуется цвет фасадных поверхностей панелей обеспечивать в основном за счет более плотной укладки крупного заполнителя из цветных горных пород.

10.3. Разрыв между укладкой декоративного и конструктивного слоев бетонной смеси должен быть не менее указанного в п. 4.3.

10.4. Долговечность и морозостойкость декоративного слоя бетона достигается применением умеренно жестких и жестких бетонных смесей, качественным их уплотнением, а также использованием плотных, прочных заполнителей, не содержащих загрязнений и примесей.

10.5. При отделке панелей декоративными бетонами можно применять все методы дополнительной обработки фасадной поверхности, изложенные в разделе 4, но при этом следует увеличить в бетонной смеси содержание растворной составляющей, доводя количество песка до 50% общего количества заполнителя в бетоне.

10.6. Камневидную текстуру без растворного фона на фасадной поверхности следует обеспечивать применением бетонных смесей, не содержащих в своем составе песка.

10.7. Обнажение крупного заполнителя на заводах крупнопанельного домостроения следует осуществлять тремя способами: механической обработкой, распыленной водой и применением замедлителей твердения.

Первый способ трудоемок, связан с быстрым износом рабочих узлов и поэтому рекомендуется для ограниченного применения при производстве отдельных индивидуальных панелей, которые должны выделить фрагменты фасада.

Второй способ легко осваивается, не требует сложного оборудования и рекомендуется при массовом производстве наружных стеновых панелей, формуемых фасадной поверхностью вверх.

Третий способ обеспечивает при прочих равных условиях более высокую долговечность, морозостойкость отделочного слоя, более красивый внешний вид, так как крупный заполнитель выравнивается по плоскости поддона и его насыщенность на фасадной поверхности больше, чем при прочих равных условиях при формовании панели «лицом вверх», но этот способ сложнее, чем обнажение крупного заполнителя распыленной водой, поэтому он рекомендуется в

основном для массового производства панелей наружных стен, формуемых фасадной поверхностью вниз.

10.8. Тепловую обработку бетона следует осуществлять по обычным режимам, заданным лабораторией завода.

При применении цветных цементов разрешается после тепловой обработки и 4 ч остывания иметь отпускную прочность декоративного слоя, равную 60% (а не 70%) проектной, так как цветные цементы в начальный период твердения медленно набирают прочность. В месячном же возрасте завод обязан гарантировать проектную прочность декоративного бетона.

Подбор состава бетонной смеси

10.9. Подбор состава бетона следует производить в соответствии с заданными декоративными требованиями к фактурному слою, а также с требованиями по прочности, водопоглощению и морозостойкости.

10.10. Объем крупного заполнителя для фактурного бетона следует определять в соответствии с заданным процентом площади Y, занятой им на наружной поверхности панели, по формуле

$$Y = \left[\left(\frac{V_1}{V_б}\right)^{2/3} + \left(\frac{V_2}{V_б}\right)^{2/3} \ldots + \left(\frac{V_n}{V_б}\right)^{2/3}\right] 100, \qquad (1)$$

где V_1; V_2;..., V_n — суммарный объем зерен крупного заполнителя 1, 2, ..., n фракций;

$V_б$ — объем бетона.

Если зерна крупного заполнителя можно с достаточной точностью считать одного диаметра, то общий процент площади, занятой крупным заполнителем, следует определять по формуле

$$Y = 100\left(\frac{V}{V_б}\right)^{2/3}. \qquad (2)$$

Для ориентировочных расчетов объем крупного заполнителя можно определять согласно графику, приведенному на рис. 10.

10.11. Подвижность бетонной смеси должна быть не более 3 см осадки стандартного конуса, желательно применение умеренно жестких смесей. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,97.

10.12. Прочность фактурного бетона должна быть обеспечена за счет изменения состава растворной составляющей бетона, при этом следует соблюдать требования пп. 10.10 и 10.11. Марка бетона на сжатие должна быть не менее 100.

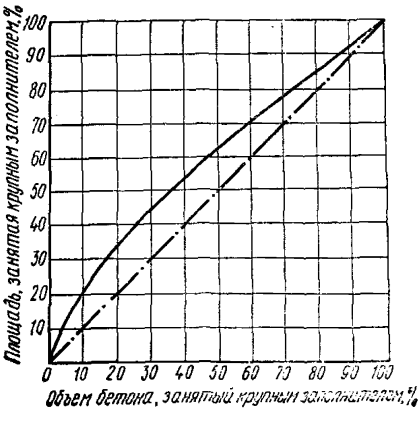


Рис. 10. График зависимости объема крупного заполнителя в бетоне от его площади на отделочном слое

10.13. При изготовлении беспесчаных бетонных смесей следует применять цементы марки не ниже 400, а их расход на 1 м³ бетона не должен превышать 280 кг.

В отдельных случаях, когда расход цемента должен быть больше 280 кг/м³, а обнажение заполнителя должно производиться распыленной водой при горизонтальном положении панели, следует увеличить толщину декоративного фасадного слоя до 4 см.

10.14. Водопоглощение декоративного фасадного слоя из плотного бетона не должно превышать 8%. Водопоглощение можно уменьшить, повышая коэффициент уплотнения бетонной смеси, уменьшая коэффициент избытка раствора, применяя заполнители с меньшим водопоглощением или более крупные пески.

10.15. Дозирование составляющих бетона производить только по массе. Точность дозирования цемента и воды 1%, а заполнителей 2%.

10.16. Для приготовления декоративных бетонных смесей во избежание их загрязнений должна быть выделена отдельная бетономешалка с самостоятельной линией выдачи и транспортирования бетонной смеси. В этой бетономешалке запрещается изготовлять составы для конструктивного бетона.

10.17. Бетонную смесь рекомендуется приготовлять в бетономешалках принудительного действия. Время перемешивания должно быть не менее 3 мин. При применении гравитационных бетономешалок время перемешивания должно быть не менее 4 мин. Загрузку бетономешалок наиболее целесообразно производить вначале крупным заполнителем, цементом и частью воды; после получения однородной смеси (время перемешивания 0,5 мин.) — загружать песок, оставшуюся часть воды и перемешивать до полной однородной смеси.

Бетонная смесь должна выдаваться бетоносмесительным цехом с заданной подвижностью. Допускается отклонение фактического показателя удобоукладываемости смеси в пределах ±5 с или ±1 см.

10.18. Температура воды, подаваемой в бетономешалку, не должна превышать 60° С.

Температура бетонной смеси по выходе из бетономешалки должна быть не более 35° С. При температуре бетонной смеси более 35° С обязательна предварительная проверка увеличения ее жесткости во времени. В процессе укладки в форму жесткость бетонной смеси не должна быть выше рекомендуемой для вибромеханизмов формовочного поста.

Обнажение крупного заполнителя распыленной водой

10.19. Обнажение крупного заполнителя декоративного слоя уплотненной и заглаженной бетонной смеси следует производить двумя способами:

Первый способ — при наклонном положении формы, когда применяются бетонные смеси с мелким заполнителем и смыв растворной составляющей поверхностного слоя производится в отстойники; второй способ — при горизонтальном положении формы, когда применяется беспесчаная бетонная смесь и смываемое цементное тесто поступает в межзерновое пространство декоративного заполнителя.

10.20. При отделке панелей по первому способу форму с панелью устанавливают в наклонное положение на специальный пост. Угол наклона должен быть 10—20° С.

Для обнажения крупного заполнителя фактурного слоя водой необходимо пользоваться удочкой или пистолетом-распылителем. На поверхность панели вода должна попадать в виде мелких капель. Расход воды на 1 м² поверхности должен составлять 6—10 л. Необходимо следить за равномерностью увлажнения поверхности, не допуская скопления воды в отдельных зонах. Сопло удочки должно быть достаточно удалено от поверхности панели (на 40—80 см), чтобы струя воды и сжатого воздуха (2—4 атм) не выбивала из уплотненной бетонной смеси крупный заполнитель. Угол наклона распыляемого факела воды к поверхности панели должен составлять 30—40 град.

Отмывку панели следует начинать сверху зонами шириной 30—40 см. После отмывки всей поверхности необходимо проверить качество обнажения заполнителя и устранить обнаруженные дефекты.

Наружный слой (толщиной 30—40 мм) многослойных стеновых панелей рекомендуется изготовлять полностью из фактурного бетона плотной структуры.

10.21. При отделке панелей по второму способу не требуется устройства отстойника и оборудования специализированного поста. Обнажение крупного заполнителя декоративного слоя уплотненной и заглаженной беспесчаной бетонной смеси производят после окончания формования панели, не предусматривая каких-либо сроков выдержки. Распыление воды производят «удочкой» или пистолетом-распылителем равномерно по всей поверхности панели. Расход воды на отмывку 1 м² поверхности панели должен составлять 2—4 л.

10.22. Время с момента окончания укладки декоративной бетонной смеси до окончания обнажения заполнителей водой не должно превышать 1 ч.

Обнажение крупного заполнителя путем смывания слоя раствора производят примерно на половину диаметра зерен.

После обнажения крупного заполнителя величина защитного слоя бетона над арматурой должна быть не менее проектной.

10.23. После тепловой обработки фактурный слой следует промыть теплой водой. Если на нем имеются ярко выраженные пятна высолов, то они должны быть удалены 5—10%-ным раствором соляной кислоты. Чтобы не допускать проникания кислоты в глубь бетона, перед нанесением раствора кислоты бетон следует увлажнить. Через 5—10 мин после нанесения кислоты поверхность панели следует тщательно промыть теплой водой.

При работе с кислотой необходимо соблюдать все правила, предусмотренные в инструкции по работе с сильно действующими кислотами.

Отделка терразитовой фактурой

10.24. Для изготовления терразитовой фактуры следует применять портландцемент марки 400 и чистый, без посторонних примесей, щебень фракции 2,5—5; 5—10; 10—15 мм или их смеси, отдозированные по объему в соотношении 1:5. При небольшой суммарной поверхности зерен заполнителя разрешается уменьшить расход цемента и применять терразитовую смесь с соотношением 1:6.

Для обеспечения однородного цвета терразитовой фактуры завод обязан иметь на своем складе щебень в объеме, необходимом для отделки всего объекта.

10.25. Приготовление терразитовой смеси следует производить в растворомешалках или бетономешалках. Вначале следует загружать щебень, а затем цемент. После их кратковременного перемешивания подается небольшой струей вода в количестве, достаточном для получения однородной массы «землистой» влажности. Время перемешивания должно быть не менее 5 мин.

10.26. Отделку терразитовой фактурой следует производить только при формовании панелей «лицом вверх». Отделочный слой необходимо укладывать на жесткое выровненное основание только что уплотненной растворной или бетонной смеси конструктивного бетона, показатель подвижности которой не должен превышать 2 см осадки стандартного конуса. Слой раствора должен быть на 15—25 мм ниже верха бортов формы.

10.27. Терразитовую бетонную смесь равномерно по всей поверхности панели укладывают, разравнивают и уплотняют до уровня бортов формы. Уплотнение смеси производить ударами или во время затирки путем нажатия на полутерку. Если в процессе уплотнения на отделочном слое появились пятна цементного теста из растворной или конструктивной бетонной смеси, то их удаляют и в освободившееся пространство укладывают новую порцию терразитовой смеси.

10.28. После укладки терразитовой смеси производится отмывка. Качество и внешний вид терразитовой отделки зависит в основном от тщательности и аккуратности проведения операций по отмывке отделочного слоя. Отмывку следует производить распыленной водой из электрокраскопульта или пистолетов-распылителей до полного смывания цементной пленки с верхней поверхности зерен щебня. Промывка заканчивается по приобретению зернами щебня естественного цвета.

Если во время промывки появится на отделочном слое выступающее пятно конструктивного бетона, его следует удалить, это место заделать терразитовой смесью и отмыть, как было указано выше.

10.29. Тепловая обработка панелей разрешается после выдержки их не менее 3 ч. Перед тепловой обработкой отделочный слой следует укрыть пленкой, чтобы не допустить размыва и изменения цвета отделочного слоя капелью.

10.30. После распалубки и установки панели на стенд фактурную поверхность следует промыть 5—10%-ным раствором соляной кислоты. Промывка должна быть закончена до остывания панели. Продолжительность промывки и расход раствора кислоты зависит от качества первоначальной отмывки отделочного слоя. После отмывки раствором кислоты фактурная поверхность должна иметь цвет естественного камня без следов цемента.

После отмывки кислотой всю терразитовую поверхность следует отмыть теплой или горячей водой.

Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителей твердения

10.31. Обнажение крупного заполнителя декоративного бетона с применением замедлителей твердения заключается в обработке прилегающего к фасадной поверхности слоя бетонной смеси замедлителями твердения цемента и удаления после тепловлажностной обработки струей воды или механическими щетками незатвердевшей растворной составляющей.

10.32. Замедлитель твердения цемента можно использовать:
в смеси с клеем;
» составе жировой или консистентной смазки;
» смеси с песком;
» виде водного раствора.

10.33. Для обнажения крупного заполнителя рекомендуются следующие замедлители твердения: гидрол, меласса, патока, сахар-отход, бура, СДБ, декстрин и другие аналогичные активные вещества.

Оптимальный расход замедлителя твердения на 1 м² поверхности должна устанавливать лаборатория завода после определения его активности и испытания при формовании опытных образцов или панелей в конкретных условиях завода.

Примечание. СДБ разрешается применять для обработки бетонов на серых и цветных цементах темных тонов. Бура наносится на поддон в составе, вес. ч: бура — 53, мел — 44 и жидкое мыло — 3.

10.34. Активность необходимо определять для каждой партии замедлителя твердения на контрольных образцах-кубах, которые изготавливают из цементного теста нормальной густоты. Все остальные образцы готовятся с таким же соотношением цемента и воды, но в них вводится различное количество замедлителя твердения. Рекомендуется изготовлять образцы со следующим процентным содержанием (от массы цемента) замедлителя твердения: 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 5 и 10. В каждой партии должно заформовываться не менее шести контрольных образцов. Уплотнение цементного теста следует производить на встряхивающем столике. Тепловую обработку осуществляют по принятому на заводе режиму. Испытание образцов на прочность при сжатии производится как через 4 ч, так и через 28 сут. после окончания тепловой обработки. По результатам испытаний должны быть построены два графика изменения прочности цементного камня в зависимости от содержания замедлителя твердения.

Активность замедлителя характеризуется процентным его содержанием, обеспечивающим снижение прочности на сжатие образцов от 20 кгс/см² через 4 ч после окончания тепловой обработки.

10.35. Оптимальный расход замедлителя твердения цемента на 1 м² поверхности формы определяется в соответствии с заданной величиной обнажения крупного заполнителя путем формования образцов-плиток площадью не менее 30×30 см и толщиной, равной толщине фактурного слоя. Тепловую обработку образцов-плиток и обнажение крупного заполнителя необходимо производить по режимам, принятым на заводе. Окончательный расход замедлителя твердения необходимо устанавливать после изготовления опытных наружных стеновых панелей.

Обнажение крупного заполнителя производить на $^1/_5$ — $^1/_3$ диаметра его зерна.

10.36. При формовании панелей наружных стен фасадной стороной вниз фактурную бетонную смесь необходимо укладывать равномерным слоем на подготовленный поддон формы, не допуская ее смещения по поверхности. Чтобы обеспечить проникновение замедлителя твердения за счет диффузионных процессов на необходимую глубину, время от начала укладки отделочного слоя до окончания вибрирования не должно превышать 15 мин. Остальные операции по изготовлению панели на качество фасадной поверхности влияния не оказывают и могут производиться по обычным, принятым на заводе режимам.

10.37. Обнажение крупного заполнителя желательно производить сразу после окончания тепловой обработки, так как при этом бетон имеет меньшую прочность, чем у остывших панелей. Незатвердевший слой удаляется вращающимися стальными щетками или струей воды.

При обнажении крупного заполнителя щетками без подачи воды пост вскрытия фактуры бетона должен быть оборудован приточно-вытяжной вентиляцией.

После обнажения крупного заполнителя рекомендуется промыть фасадную поверхность панели 10%-ным раствором соляной кислоты, а затем теплой водой.

Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения цемента, нанесенного на бумагу

10.38. Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения, нанесенного на бумагу, можно производить на горизонтальных и на вертикальных поверхностях панелей наружных стен (рис. 11). При этом технологические операции производятся в следующей последовательности. Бумагу с замедлителем твердения нарезают по заданным размерам на «коврики». Заготовленные коврики поставляют на технологическую линию в контейнерах или рулонах и складируют по маркам на специально отведенных местах. Укладку ковриков на поддон необходимо производить в соответствии с картой раскладки. После укладки коврики должны быть относительно друг друга зафиксированы и склеены. На вертикальные поверхности коврики приклеивают жидким стеклом.

Разрешается перед укладкой растворной или бетонной смеси в целях увеличения насыщенности фактуры камневидным материалом распределять (не приклеивая) по ковликам мытый декоративный щебень. Этот технологический прием рекомендуется использовать, если в фактурный слой требуется вводить дорогой цветной эрклез.

При отделке торцевых поверхностей угловых стеновых панелей после приклейки ковриков на расстоянии 3—4 см от борта формы следует установить диафрагму. В образовавшееся пространство необ-

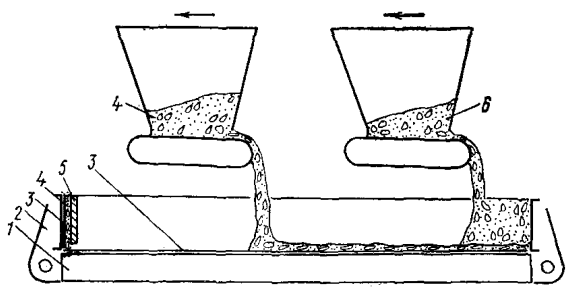


Рис. 11. Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения, нанесенного на бумагу

1 — форма; *2* — борта формы; *3* — бумага с замедлителем твердения; *4* — декоративная бетонная смесь; *5* — диафрагма; *6* — керамзитобетонная смесь

ходимо уложить и предварительно уплотнить штыкованием декоративную бетонную смесь. Затем форму заполняют конструктивной бетонной смесью, извлекают диафрагму и дальнейшее формование производят обычным путем.

Этот способ мало зависит от квалификации рабочих, нетрудоемко, обеспечивает высокое качество фасадных поверхностей и рекомендуется для массового производства.

Примечания: 1. Для изготовления наружных стеновых панелей с заданным рисунком или орнаментом крупный заполнитель следует наклеивать на коврики составом, содержащим замедлитель твердения. После фиксирования ковриков на поддоне на них укладывают и затем уплотняют декоративный раствор или конструктивную тяжелую бетонную смесь.

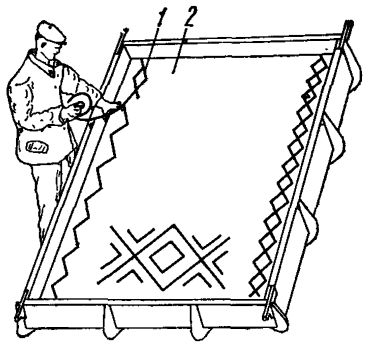


Рис. 12. Укладка лент, пропитанных замедлителем твердения

1 — лента; *2* — поддон

2. Если на фасадной поверхности панели должен быть получен отдельный рисунок в виде вставки из цветного бетона с обнаженным заполнителем, отличным от заполнителя фактурного бетона, то декоративный заполнитель следует наклеивать на плотную бумагу, вырезанную по заданному рисунку. Такой коврик перед формованием следует прочно приклеивать или фиксировать на смазанном поддоне. Остальные операции по изготовлению панели необходимо производить в такой же последовательности, как и при применении ковриков.

3. Обнажение фактуры в виде линий производится с помощью лент или шнуров, пропитанных замедлителями твердения (рис. 12).

4. При проведении работ квалифицированными отделочниками разрешается наносить замедлитель твердения цемента в клеевом растворе прямо на поддон формы.

10. 39. Заготовку ковриков или рулонов из бумаги с замедлителем твердения следует производить в специальном оборудованном помещении. Нанесение замедлителя твердения производить либо путем пропитки бумаги раствором замедлителя, либо накаткой на бумагу клеящего состава с замедлителем твердения.

10. 40. Пропитка бумаги производится в растворе гидрола, мелассы, СДБ или других растворимых замедлителей.

10. 41. Клеящий состав с замедлителем твердения необходимо накатывать равномерным слоем. Толщина слоя и состав определяются исходя из требуемой глубины обнажения фактурного слоя и вида портландцемента (серый или цветной). Для этих целей могут применяться клеи, являющиеся сами замедлителями твердения (костные типа галерты, декстриновые и др.) или нейтральные. Запрещается применять клеи, которые являются ускорителями твердения (жидкое стекло).

Приготовление состава замедлителя твердения с клеем (табл. 3) производится на специально оборудованном месте в соответствии с рецептурой, заданной лабораторией завода. Составы, содержащие костный клей, следует транспортировать к формовочным постам или месту приготовления ковриков в емкостях, имеющих теплоизоляцию. Температура таких составов при нанесении их на коврики или форму должна быть 60—80° С. Сразу после нанесения состава, чтобы замедлить его растворение при формовании, клеевой слой на коврике должен быть покрыт песком с модулем крупности не менее 2,2.

Таблица 3

Замедлитель твердения	Расход, г/м²	
	замедлителя	клея
Гидрол, меласса, сахар-отход	30—100	50—150
Сульфитно-дрожжевая бражка	80—150	80—150

10. 42. Расход декоративного заполнителя для изготовления ковриков принимается в соответствии с заданными архитектором требованиями к внешнему виду фасадной поверхности панели. Ориентировочный расход заполнителя в зависимости от фракции и плотности укладки приведен в табл. 4.

Таблица 4

Фракции заполнителя, мм	Расход заполнителя на 1 м² коврика, кг, при укладке			Минимальный диаметр рулона коврика, мм
	плотной	средней	редкой	
5—10	8—10	4—5	1—2	100
10—20	11—13	6—7	3—4	200
20—40	16—20	11—13	6—8	400

При приклейке к коврикам крупного заполнителя следует особенно тщательно следить, чтобы заполнитель при укладке не перекатывался по клеящему составу. После распределения заполнителя по коврику следует проверить качество укладки заполнителя и удалить все зерна, на которых имеются сверху следы клеящего состава с замедлителем.

Обнажение крупного заполнителя с применением консистентного замедлителя твердения цемента, нанесенного на форму

10.43. Для получения поверхностей цветного бетона с обнаженной фактурой изделий малых форм архитектурного благоустройства следует применять консистентные замедлители твердения.

10.44. Для производства рекомендуются три состава консистентных замедлителей цемента, приведенные в табл. 5.

10.45. Приготовление консистентных замедлителей твердения следует начинать с дозировки технического вазелина и стеарина.

Таблица 5

Составляющие	Консистентный замедлитель твердения, вес. ч.		
	1-го состава	2-го состава	3-го состава
Технический вазелин	1	1	1
Стеарин	3	3	3
Мел	8	8	10
Гидрол	4	8	12

Затем их следует подогреть до температуры 60° С и тщательно перемешать. Во второй емкости отдозированные количества мела и гидрола тщательно перемешивают и нагревают до температуры 60° С. Затем эти две смеси сливают вместе и тщательно перемешивают.

Готовая смесь консистентного замедлителя твердения должна быть использована в течение месяца.

10.46. Консистентные замедлители твердения рекомендуется наносить на подогретую форму поролоновой губкой или валиком.

10.47. Первый состав консистентного замедлителя твердения содержит наименьшее количество гидрола и поэтому является менее активным, третий — содержит наибольшее количество гидрола и является наиболее активным, второй состав по активности занимает среднее место.

В холодном состоянии 1-й состав очень вязок, наносить на форму его следует втиранием или в подогретом состоянии. При нанесении в подогретом состоянии получается на форме более прочная и стабильная по толщине пленка консистентного замедлителя твердения бетона. Это обеспечивает высокое качество обнажения фактуры.

В холодном состоянии 2-й состав имеет консистенцию густой сметаны. При хранении состав несколько расслаивается, поэтому перед употреблением его следует перемешивать. Наносить состав на стенки формы лучше в подогретом состоянии, но можно и не подогревать.

3-й состав является самым активным. По консистенции он напоминает жидкую сметану. В связи с тем что в нем много гидрола, не удается получить стабильной консистенции: после остывания наблюдается выделение крупинок консистетной составляющей смазки. Такое выделение крупинок существенно не ухудшает свойств этого состава. Перед нанесением состав необходимо перемешать и подогреть.

10.48. Для снижения вязкости допускается вводить в консистентные замедлители твердения бетона машинное масло в количестве: в 1-й состав — 15, во 2-й состав — 10%.

Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения цемента, нанесенного в составе жировой смазки на форму

10.49. Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения, нанесенного в составе жировой смазки на форму, применяется только на горизонтальных поверхностях панелей на-

ружных стен. При этом технологические операции следует проводить в следующей последовательности. Вначале смазать борта и проемообразователи обычными смазками, применяемыми в промышленности сборного железобетона; избытки смазки, попавшие на поддон, удалить. Затем равномерно на поддон кистями или валиком нанести состав смазки с замедлителем твердения (не допускается его скопление в отдельных местах и попадание на поверхности, которые не подлежат обработке) и уложить бетонную смесь.

Этот способ является наиболее простым и менее трудоемким, но высокое качество фасадных поверхностей может быть получено только при обслуживании технологической линии квалифицированными рабочими.

10.50. Смазочный состав следует приготовлять из эмульсола кислого синтетического ЭКС-А и замедлителя твердения цемента. В качестве замедлителя твердения цемента можно использовать мелассу, гидрол, сульфитно-дрожжевую бражку или декстрин. Декстрин следует предварительно развести до 50%-концентрации, СДБ — до удельного веса 1,21 г/см³. Мелассу и гидрол необходимо применять в товарном виде.

10.51. Соотношение компонентов в смазочном составе и его расход на 1 м² поверхности формы следует выбирать в зависимости от требуемой глубины обнажения фактурного слоя. Ориентировочные составы приведены в табл. 6.

Таблица 6

Замедлитель твердения цемента	Состав, вес. ч.		Глубина обнажения фактуры, мм
	замедлитель	ЭКС-А	
Меласса или гидрол	1	0,6	6—8
	1	0,75	3—5
СДБ (плотность 1,21 г/см³)	2,2	0,6	5—8
	2,2	0,75	3—5
Декстрин (50%-ной концентрации)	1	0,5	2—4

10.52. Перемешивание замедлителя с продуктом ЭКС-А проводится в механической мешалке при постепенном введении эмульсола в замедлитель. Продолжительность перемешивания устанавливается в зависимости от числа оборотов мешалки по однородности получаемой смеси. Состав может приготовляться на один день работы, но перед каждым использованием его необходимо дополнительно перемешать.

10.53. Для предотвращения коррозии форм их следует подвергать пассивированию в течение 15—25 мин при температуре цеха. Пассиваторы на поверхность формы набрызгиваются или наносятся щетками или кистями. Рекомендуются следующие растворы пассиваторов: раствор едкого натра (20 г/л), карбонат натрия или калия (50 г/л), фосфат натрия (30 г/л) или бихромат натрия или калия (90 г/л).

Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения цемента, нанесенного в смеси с песком на поддон или верхнюю поверхность панели

10.54. При изготовлении панелей наружных стен фасадной стороной вниз вначале на поддон следует нанести смесь замедлителя твердения с песком (рис. 13) и разравнять ее мастерками и терками. Толщина слоя должна быть 5—7 мм. Укладка бетонной смеси производится через 20—80 мин после того, как смесь подсохнет и

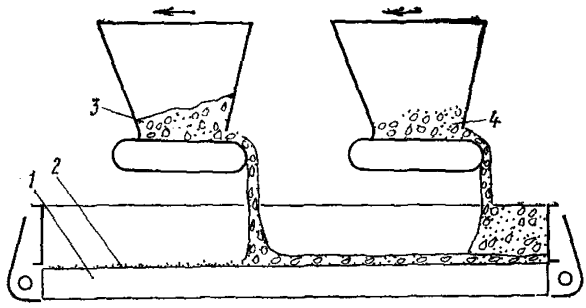


Рис. 13. Обнажение крупного заполнителя замедлителем твердения, нанесенным на поддон в смеси с песком

1 — поддон формы; *2* — смесь песка с замедлителем твердения; *3* — декоративная бетонная смесь; *4* — керамзитобетонная смесь

не будет смещаться при укладке фактурного слоя. Остальные операции производятся так же, как и при других способах.

При изготовлении панелей наружных стен фасадной стороной вверх смесь замедлителя твердения с песком наносится на выровненную и заглаженную поверхность панели. Толщина слоя при этом должна быть 7—10 мм.

Меры по защите фактурного бетона от повреждения поверхности каплями конденсата предпринимать не требуется.

Этот способ трудоемок, требует квалифицированных рабочих, качество фасадной поверхности получается хуже, чем при применении указанных способов.

10.55. Песок с замедлителем твердения цемента необходимо перемешивать в растворомешалке в течение 5 мин. Ориентировочный состав смеси, вес. ч., следующий:

замедлитель твердения	1
песок	5—10
вода	0,4—0,9

10.56. Смесь песка с замедлителем твердения цемента рекомендуется применять и при отделке методом втапливания крупного заполнителя при изготовлении наружных стеновых панелей фасадной поверхностью вниз в соответствии с п. 8.6.

Обнажение крупного заполнителя с применением водного раствора замедлителя твердения цемента

10.57. Обнажение крупного заполнителя с применением водного раствора замедлителя твердения может производиться только на фасадных поверхностях панелей наружных стен, формуемых «лицом вверх», когда по условиям производства нельзя применять обнажение заполнителя распыленной водой.

10.58. Водный раствор замедлителя твердения цемента наносится равномерно на заглаженную поверхность уплотненной декоративной смеси сразу после формования. Применять цементы, имеющие большое водоотделение, запрещено.

При применении пистолетов-распылителей (или «удочек») необходимо принимать меры, предотвращающие попадание капелек замедлителя на рабочее место и в дыхательные пути рабочих.

10.59. Для удобства нанесения концентраты замедлителей твердения цемента следует разводить водой до 30—40%-ной концентрации.

10.60. Расход замедлителя твердения на 1 м² поверхности панели принимается в зависимости от требуемой глубины обнажения фактурного слоя. При глубине обнажения 6—10 мм на 1 м² поверхности панели расходуется СДБ 200—400 г, мелассы или гидрола 100—200 г.

11. ОТДЕЛКА ПЛИТКАМИ ИЗ РАСПИЛЕННОГО ДЕКОРАТИВНОГО БЕТОНА

11.1. Отделка плитками из распиленного декоративного бетона рекомендуется при изготовлении панелей входа и отдельных фрагментов фасада здания или панелей. Плитки из декоративного бетона, распиленного алмазными дисками, имеют почти такую же гладкую поверхность, как и шлифованные, но они выгодно отличаются от последних наличием крупных (более 40 мм) зерен заполнителя.

Внешний вид плиток может изменяться в широких пределах за счет применения цветных цементов, а также количества, крупности и цвета декоративных заполнителей.

11.2. Подбор состава бетонной смеси для изготовления бетонных брусков, предназначенных для распиловки на плитки, следует производить в соответствии с пп. 10.9—10.12 настоящей Инструкции.

Допускается в свежеотформованные бруски втапливать промытые зерна крупного заполнителя фракции более 40 мм, равномерно распределяя их по длине брусков.

Твердение бетона брусков должно проходить или при нормальных условиях, или при мягких режимах тепловой обработки. Максимальная температура не должна быть выше 70°. Отпускная прочность бетона должна быть не менее 150 кгс/см².

11.3. Бруски можно распиливать на плитки на камнеобрабатывающем заводе или на фрезерных станках механического цеха завода крупнопанельного домостроения. При распиливании не допускается биение диска, так как при этом резко сокращается срок его работы и снижается качество плиток. Толщина плиток должна быть не менее 10 мм.

Наиболее гладкие поверхности получаются при применении алмазных дисков диаметром до 400 мм без выемок по окружности диска.

11.4. Плитки следует поставлять к формовочным постам только в контейнерах. Для отделки разрешается применять целые и битые плитки (типа «Брекчия»).

11.5. Плитки следует укладывать на вычищенный и смазанный поддон. Если панель облицовывается плитками прямоугольной формы, то такие плитки должны быть предварительно наклеены на бумагу или поддон.

После укладки плиток на поддон, проверки правильности положения, их следует увлажнить из пистолета-распылителя и не позднее чем через 10 мин уложить слой раствора или бетонной смеси. Остальные операции производятся по принятой на заводе технологии.

После извлечения из камеры тепловой обработки и снятия панели с поддона фасадную поверхность панели следует промыть.

Примечание. При отделке плитками типа «Брекчия» или с уширенным швом на поддон разрешается наносить смазку, содержащую замедлитель твердения. При этом достигается сочетание гладких поверхностей плиток с бугристой поверхностью цветного бетона с обнаженным заполнителем, расположенным между плитками.

12. ОТДЕЛКА ПЛИТАМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ОБЛИЦОВОЧНЫМИ ИЗ ЦВЕТНОГО РАСТВОРА И БЕТОНА

12.1. Отделка крупными плитами из цветного раствора и бетона рекомендуется при формовании панелей как «лицом вверх», так и «лицом вниз», а также при отделке панелей с трех сторон (две основных лицевых и торцевая). Этот вид отделки рекомендуется для заводов, которые не располагают профилированными поддонами или имеют недостаточно устойчивую технологию, которая не может обеспечить заранее заданное высокое качество и однородность фасадной отделки. Процесс разделяется на две стадии: изготовление плит железобетонных облицовочных из цветного раствора или бетона и в дальнейшем отделка ими фасадных поверхностей панелей; эти две стадии осуществляются на разных технологических линиях (рис. 14).

12.2. Для отделки могут применяться плиты железобетонные облицовочные толщиной не менее 20 мм и максимальной длиной до 2,5 м. Ширина и профиль поверхности задается архитектором. Плиты могут иметь гладкую поверхность или поверхность с обнаженным крупным заполнителем.

Плиты должны иметь марку бетона или раствора на сжатие М 200, отпускную прочность — 70% проектной, водопоглощение — не более 6%.

Плиты следует армировать сеткой из проволочной арматуры диаметром 3—4 мм, анкерующие петли из нержавеющей стали — приваривать к сетке.

12.3. Плиты железобетонные облицовочные следует изготовлять в формах из нержавеющей стали со шлифованными поддонами, за которыми должен быть обеспечен тщательный уход.

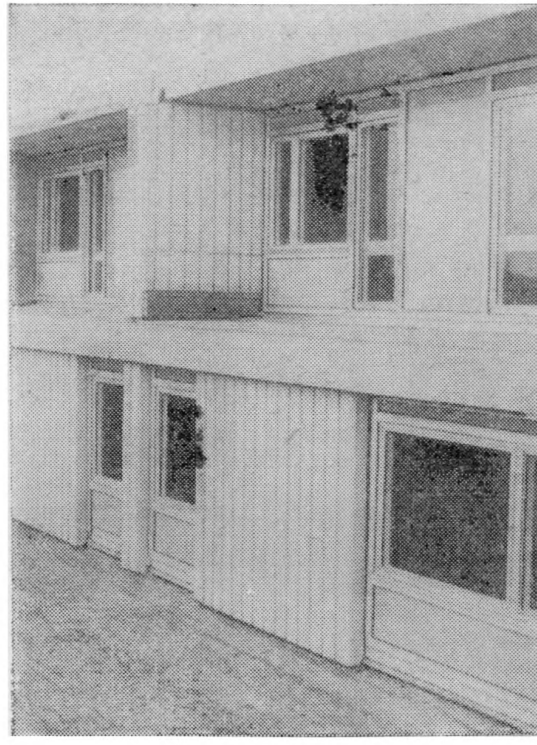


Рис. 14. Дом, облицованный плитами железобетонными облицовочными

Формы следует смазывать консистентными смазками, наносимыми тонким слоем (расход смазки не более 15 г/м^2) на теплый поддон с температурой не менее 40° С. Рекомендуется смазка следующего состава: 3 вес. ч. технического вазелина, 1 вес. ч. стеарина.

Формование плит должно осуществляться из растворных смесей с содержанием цемента не более 400 кг/м^3 или бетонных смесей с содержанием цемента не более 360 кг/м^3.

При формовании плит следует сохранять защитный слой до арматуры не менее 10 мм. В целях увеличения морозостойкости и повышения трещиностойкости раствора или бетона следует применять «мягкие» режимы тепловлажностной обработки.

Готовые плиты необходимо укладывать в контейнеры на ребро и в них поставлять на технологические линии изготовления панелей наружных стен.

12.4. При изготовлении плит из цветного бетона обнажение фактуры следует производить консистентными замедлителями твердения или замедлителями, введенными в парафиновые эмульсии, разработанные ВНИИжелезобетоном.

Обнажение фактуры следует производить стальными щетками после твердения бетона или струей воды, подаваемой под высоким давлением.

12.5. При формовании панелей наружных стен «лицом вниз» отделочные операции производятся следующим образом. В целях сохранения цвета плит железобетонных облицовочных и предотвращения их загрязнения на поддон формы наносится валиком защитный слой обмазки, состоящий из смеси цемента, извести, мела в соотношении 1 : 1 : 1 и воды. После высыхания состава на поддон следует укладывать плиты в соответствии со схемой, заданной архитектором. Фиксацию плит и плотное их прилегание друг к другу следует осуществлять деревянными клиньями, которые устанавливаются между последней плитой и бортом формы. Швы между плитами следует проклеить полосками плотной ткани шириной 50 мм, смоченными в ПВА дисперсии, и затем присыпать сухой цементно-песчаной смесью или заклеить самоклеящей полиэтиленовой лентой.

В последнем случае для лучшего приклеивания ленты края плит следует предварительно смазать латексом. Щели, расположенные по периметру панели, следует заделывать известково-песчаным раствором состава 1 : 5 (или деревянными рейками), который следует укладывать в зазор между бортами формы и плитами.

Рекомендуется для более надежной анкеровки плит после укладки арматурной сетки в петли из нержавеющей стали пропустить арматурные стержни диаметром 4 и длиной 200 мм.

Перед укладкой раствора или керамзитобетона плиты должны быть увлажнены.

Остальные операции по изготовлению панелей производятся по принятой на заводе технологии.

После распалубки и установки панели на стенд или конвейер отделки следует удалить по периметру панели известково-песчаный раствор (при тепловлажностной обработке он не твердеет) и на его место нанести умеренно жесткий или жесткий раствор, предварительно обильно увлажнив в этом месте бетон. Нанесенный раствор загладить и сделать фаски. При этом следует пользоваться специализированным инструментом.

Перед выдачей панелей наружных стен на склад готовой продукции их фасадные поверхности следует защитить полиэтиленовой пленкой. В таком защищенном виде они должны храниться на складе и поставляться на монтаж крупнопанельных домов.

12.6. При отделке плитами железобетонными облицовочными панелей наружных стен, формуемых «лицом вверх», следует более тщательно проводить технологические операции, чем при формовании панелей «лицом вниз».

Укладку облицовочных плит следует производить после их увлажнения обязательно на промежуточный растворный слой, имеющий осадку конуса 8—10 см. Втапливание плит следует производить заподлицо с бортами формы легким постукиванием по ним через промежуточные деревянные прокладки, при этом следует следить, чтобы через щели между плитами не появлялся раствор. В отдельных случаях при выравнивании поверхности плит бывает необходимо выдавить через щели часть раствора, при этом его следует все время удалять, не допуская загрязнения плиты. Выравнивание плит по плоскости производится измерительной металлической рейкой.

Фаски на панели изготовляются при ее формовании.

12.7. Отделка торцов панелей плитами железобетонными облицовочными производится следующим образом. На борта формы наносят защитную известково-цементно-меловую обмазку и после ее высыхания укладывают плиты. Фиксация плит к бортам осу-

ществляется струбцинами, которые снимаются после уплотнения конструктивной бетонной смеси и укладки раствора (до укладки плит на верхнюю поверхность).

13. ОТДЕЛКА КЕРАМИЧЕСКИМИ И СТЕКЛЯННЫМИ ПЛИТКАМИ

13.1. Отделка фасадных поверхностей керамическими и стеклянными плитками разнообразна, красива, долговечна, мало изменяет свой цвет в процессе эксплуатации зданий. При соблюдении технологических правил изготовления панелей гарантируется прочное сцепление плиток с промежуточным слоем раствора. При относительно невысокой трудоемкости отделочных работ общая стоимость отделки выше, чем цветными бетонами, так как керамические и стеклянные плитки являются дорогим отделочным материалом.

13.2. Облицовку керамической и стеклянной плиткой панелей на вспученном перлитовом песке производить согласно Р-38-74, разработанной ВНИИжелезобетоном и Главмособлстройматериалами.

13.3. При облицовке фасадных поверхностей битой плиткой (типа «Брекчия») или целой плиткой с шириной шва между плитками более 4 мм рекомендуется для крепления плиток применять наряду с обычными (серыми) растворами и цветные растворы.

13.4. Разнообразие отделки наружных стеновых панелей достигается путем укладки ковриков с керамическими или стеклянными плитками по профилированным подкладкам, создавая выпуклости и вогнутости на фасадной поверхности панелей.

13.5. Керамические плитки для фасадной отделки должны иметь водопоглощение не более 8%. Прочность сцепления облицовочных плиток с раствором через 7 сут после тепловой обработки должна быть не менее 10 кгс/см^2.

13.6. Керамические плитки размером 48×48 мм и меньше, а также стеклянные плитки размером 22×22 мм должны поставляться заводом-изготовителем в виде ковриков из плиток, наклеенных на бумагу. Допускается по согласованию с заказчиком поставлять плитки россыпью в ящиках.

Коврики могут быть одноцветными и многоцветными с упорядоченным или произвольным расположением плиток по эталону. При произвольном расположении плиток наряду с ковриками из целых плиток могут изготовляться ковры из боя плитки типа «Брекчия» или из боя цветного стекла.

Коврики должны храниться в закрытых помещениях рассортированными по размерам и рисункам.

Изготовление укрупненных ковриков в соответствии с картой раскладки и их комплектацию по размерам и рисункам следует производить в отдельных помещениях при формовочных цехах заводов крупнопанельного домостроения на специально организованных постах.

13.7. Панели наружных стен при отделке керамической и стеклянной плиткой следует формовать фасадной стороной вниз.

Примечание. При выпуске небольших партий допускается облицовка керамическими плитками панелей, формуемых фасадной поверхностью вверх. При этом запрещается применять цементы с большим водоотделением, растворные смеси должны быть умеренно-жесткими, плитки следует укладывать на заглаженную поверх-

ность и терками равномерно втапливать до полного заполнения швов. Через 0,5 ч операции по заглаживанию с выравниванием плиток следует повторить. После окончания отделочных операций должна быть выдержка не менее 4 ч, перед отправкой в камеру отделочный слой должен быть засыпан песком с влажностью 5—6%, подъем температуры до 85° С должен быть равномерным в течение не менее 4 ч.

13.8. Укрупненные коврики к постам их укладки в форму следует поставлять в контейнерах.

Ширина швов между плитками размером до 50×50 мм должна быть не менее 4 мм, для плиток бóльших размеров — не менее 6 мм.

Отклонения от линейных размеров в поставляемых ковриках не должны превышать, мм:

по ширине и длине ковров ±3;
по ширине швов между плитками размером до 50×50 мм ±1;
то же, размером более 50×50 мм ±2.

Из-за снижения сцепления керамики с раствором или бетоном панели на поддон не допускается укладывать загрязненные коврики. В отдельных случаях, когда требуется повышенное сцепление керамики с раствором или бетоном панели, рекомендуется ее промывать 5%-ным раствором соляной кислоты.

После укладки ковров в форму следует обеспечить их фиксацию на поддоне путем склеивания отдельных ковриков в один ковер, подкладывая под них полоски бумаги с клеем или фиксируя их по стыкам «маяками» из быстротвердеющего раствора (гипс — 70, портландцемент — 20, песок мелкий — 10%). После стыкования ковриков с битой плиткой необходимо на стыках, чтобы их не было заметно, наклеить дополнительные плитки.

13.9. К вертикальным бортам коврики с керамической и стеклянной плиткой следует приклеивать жидким стеклом.

Наклейку ковриков лучше производить на теплые поверхности.

13.10. Расстояние от арматуры до керамических плиток должно быть не менее 10 мм.

При укладке арматуры следует применять бетонные или пластмассовые фиксаторы.

13.11. Перед укладкой раствора необходимо керамические плитки равномерно увлажнить при помощи распылителя. Чем больше влагопоглощение керамических плиток, тем обильней они должны увлажняться. Расход воды на 1 м² керамических плиток с водопоглощением 4% должен быть 100—150 г, с водопоглощением 8% — 200—300 г. Не позднее чем через 5 мин после увлажнения на керамические плитки следует уложить раствор.

Ковры со стеклянной плиткой увлажнять не допускается.

Примечания: 1. Допускается вместо увлажнения плиток перед укладкой основного растворного слоя на плитки нанести промежуточный слой литого раствора (погружение стандартного конуса около 12 см) толщиной 2—5 мм. Разрыв между укладкой литого и основного слоев раствора не должен превышать 10 мин.

2. Швы между стеклянной и керамической плиткой до укладки раствора допускается заполнять белым или цветным цементом, при этом цемент с тыльной стороны плиток должен сметаться.

13.12. Подвижность раствора должна характеризоваться 4—7 см погружения стандартного конуса.

Для приготовления растворов желательно применять крупнозернистые мытые пески. Соотношение цемента и песка (по весу) должно быть от 1 : 3 до 1 : 5. Расход воды затворения определяется экспериментально в зависимости от требуемой подвижности раствора.

При отделке стеклянными плитками, которые имеют большое термическое расширение, должен применяться раствор состава от 1 : 2 до 1 : 3. Проектная марка раствора должна быть не ниже М 200.

13.13. На увлажненные коврики следует укладывать слой раствора толщиной не менее 10 мм, а затем бетонную смесь.

Разрешается облицовывать керамической плиткой без промежуточного растворного слоя панели из легкого бетона плотной структуры марки не ниже М 50 (поризованная керамзитобетонная смесь с кварцевым песком) и многослойные панели из тяжелого бетона, если в бетонной смеси песка более 40% общего количества заполнителя.

Амплитуда вибрации поддонов, на которых формуются панели с облицовкой керамическими или стеклянными плитками, не должна превышать 0,3 мм при частоте 2800 кол/мин.

13.14. После тепловлажностной обработки панели следует снять с формы и установить на пост очистки поверхности изделия от бумаги и клея.

Панели следует очистить сразу же после распалубки, пока поверхность панели не остыла. Для очистки от бумаги и клея фасадную сторону панели следует увлажнить теплой или горячей водой и обработать вращающимися капроновыми щетками или резиновыми лопастями, укрепленными по спирали на валу. Затем изделия могут вывозиться на склад готовой продукции.

При отрицательной температуре наружного воздуха изделия можно транспортировать на склад готовой продукции лишь после остывания их в цехе не менее 4 ч.

13.15. При ремонте фасадной поверхности разбитые, сдвинутые, выпавшие или отслаивающиеся (издающие глухой звук при простукивании) плитки следует заменить новыми, закрепленными на полимерцементном растворе. Рекомендуемый состав полимерцементного раствора: портландцемент — 1 вес. ч.; песок — 3 вес. ч.; поливинилацетатная дисперсия в расчете на сухое вещество — 10% массы цемента. Разделку не заполненных раствором швов также рекомендуется производить полимерцементным раствором указанного состава.

Панели после ремонта должны быть выдержаны в цехе не менее трех суток.

14. ОТДЕЛКА КРУПНЫМИ КЕРАМИЧЕСКИМИ ПЛИТКАМИ ПОЛУСУХОГО ПРЕССОВАНИЯ

14.1. Отделка крупными керамическими плитками полусухого прессования разнообразна, красива и обладает высокой архитектурной выразительностью, но она дорогая и трудоемкая, поэтому ее применение оправдано на заводах с отработанной технологией после

организации транспортных потоков плитки и оборудования парка форм матрицами для их фиксации. Этот вид отделки разрешается только при формовании панелей фасадной стороной вниз.

14.2. Для фиксации крупных керамических плиток следует применять при массовом производстве стальные матрицы с фиксаторами, а при малосерийном производстве — резиновые или пластмассовые.

Стальные матрицы с фиксаторами рекомендуется изготавливать укрупненными, приваривая к двухмиллиметровому стальному листу фиксаторы — «ячейки», отштампованные из того же листа и имеющие для контактной сварки 4—6 выпуклостей. Фиксация и крепление матриц на поддоне осуществляется винтами.

14.3. Крупная керамическая плитка выпускается с отклонениями в размерах по длине 3 мм, по ширине 2 мм, косоугольность — 1,5 мм.

Фиксация плиток должна осуществляться по их центральным осям, для этого фиксаторы должны иметь со всех сторон одинаковые уклоны, обеспечивающие фиксацию плиток как с плюсовыми, так и с отрицательными допусками.

Рекомендуется до формования панели рассортировывать плитки на две группы по основному размеру — с положительными и отрицательными допусками. На панель следует укладывать плитки только одной группы.

Примечание. В настоящее время осваивается выпуск крупных керамических плиток полусухого прессования повышенного качества с допусками на размеры ±1 мм. Такие плитки могут поставляться на формовочный пост без рассортировки.

14.4. Форма до укладки крупной керамической плитки должна быть тщательно вычищена, частички бетона с фиксаторов должны быть удалены путем их обдувки сжатым воздухом. Смазка формы и фиксаторов разрешается после проверки качества проведенных операций.

14.5. Крупные керамические плитки следует начинать укладывать с одного из углов последовательным заполнением всех ячеек фиксаторов. Остальные операции проводятся так же, как и при отделке обычными керамическими плитками.

15. ОТДЕЛКА ПЛИТКАМИ ИЗ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИТА

15.1. Отделка плитками из стеклокристаллита рекомендуется для отделки панелей уникальных зданий, отдельных фрагментов крупнопанельных домов, расположенных вдоль главных магистралей города и для отделки отдельных индивидуальных панелей типа входов и др. Отделка плитками из стеклокристаллита долговечна, разнообразна, красива. Гладкие стекловидные поверхности плиток имеют большую гамму ярких красок и существенно повышают архитектурную выразительность фасада зданий. Стоимость отделки высокая из-за стоимости плитки.

15.2. Для отделки фасадных поверхностей панелей рекомендуется из стеклокристаллита плитка типа «Брекчия» размером не более 3 дм², при этом достигается наиболее высокая морозостойкость отделочного слоя и наименьшая трудоемкость отделочных работ.

При применении целых модульных крупных плиток из стекло-

кристаллита размерами 200×300; 300×400; 200×600 и 300×600 мм ширина растворного шва между плитками должна быть не менее 6 мм.

15.3. Крепление плиток из стеклокристаллита к панели должно осуществляться раствором марки М 200 или бетоном марки М 200 с максимальной крупностью щебня не более 20 мм и с соотношением крупного заполнителя к песку 1 : 1.

15.4. Панели с плитками из стеклокристаллита могут формоваться как «лицом вниз», так и «лицом вверх».

При формовании панелей «лицом вниз» плитки следует укладывать в матрицы или приклеивать к поддону составами, разрушающимися при тепловой обработке. Перед укладкой растворного слоя плитки должны быть увлажнены из пистолета-распылителя. Расход воды при этом должен составлять около 100 г/м². Подвижность раствора, укладываемого на плитки, должна быть не выше 8 см погружения стандартного конуса.

При формовании панелей «лицом вверх» плитки следует укладывать на уже заглаженный слой раствора, характеризуемый погружением стандартного конуса не более 5 см. Погружение плиток в раствор следует осуществлять легкими постукиваниями по ним деревянными терками или полутерками. После втапливания плиток поверхность выравнивается и затирается. Через 0,5 ч операции по выравниванию и затирке следует повторить, а через 2 ч после окончания отделочных работ рекомендуется плитки протереть тряпкой, удалив с них цементный раствор. Тепловая обработка разрешается не ранее как через 4 ч после окончания отделочных работ, подъем температуры до 80° С должен быть плавным и составлять не менее 4 ч.

16. ОТДЕЛКА СТЕКЛОМ, ОКРАШЕННЫМ С ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЫ СВЕТО- И ЩЕЛОЧЕСТОЙКИМИ КРАСКАМИ

16.1. Отделка стеклом, окрашенным с внутренней стороны свето- и щелочестойкими красками, рекомендуется при изготовлении панелей входа и отдельных фрагментов фасада зданий и интерьеров. Краски в течение длительного времени не выцветают и сохраняют яркость тона. Из стекла можно набирать разноцветные по оформлению и окраске узоры и темтические панно.

16.2. Наружные стеновые панели, облицованные окрашенным стеклом, следует формовать фасадной стороной вниз.

16.3. Для отделки может применяться бой листового некрашеного стекла толщиной не менее 4 мм. При применении цветного стекла окрашивать его не рекомендуется.

Площадь одной плитки из боя стекла не должна превышать при толщине стекла 4 мм — 50 см², а при толщине 5 мм — 80 см².

16.4. Для окраски стекла разрешается применять только свето- и щелочестойкие краски. В отдельных случаях на стекло можно наносить цветные цементы в виде теста или жирных растворов, приготовленных на мелком песке.

Стекла следует окрашивать только со стороны, соприкасающейся с фактурным слоем. Запрещается окрашивать боковые грани стекол, так как крепление стекол на панели обеспечивается в основном за счет защемления их по контуру фактурным слоем.

16.5. При наклейке окрашенных стекол их следует укладывать на коврики неокрашенной стороной в соответствии с заранее заданным рисунком. Расстояние между кусками стекол (шов) должно быть не менее 6 мм.

Для наклейки стекол запрещается применять клеи, являющиеся замедлителями твердения. Коврики следует транспортировать только на поддонах, свертывать их в рулоны запрещается.

16.6. Укладку и укрупнение ковриков необходимо производить в соответствии с пп. 13.6, 13.8, и 13.9.

16.7. Для фасадного декоративного слоя следует применять серые или цветные растворы подвижностью 4—7 см погружения стандартного конуса.

Уплотнение раствора производят обычными методами, не допуская смещения ковриков.

17. ОТДЕЛКА ПЛИТКАМИ ИЗ ТРАВЕРТИНА, ВУЛКАНИЧЕСКОГО ТУФА, ИЗВЕСТНЯКА, ДОЛОМИТА И МРАМОРА

Общие положения

17.1. Для наружных отделок следует применять прочные известняки марки не ниже М 200, мрамор, доломит, травертин, вулканические туфы и другие погодостойкие виды камня.

Облицовка из пород карбонатного состава (травертина, известняка и мрамора), предназначенная для наружных панелей, должна быть подвергнута гидрофобизации. Эта операция выполняется на заводе после изготовления панелей или на фасаде здания после его возведения.

17.2. Для заготовки плиток и их обрезки следует использовать малогабаритное фрезерно-окантовочное оборудование, типа СМР-012, ВС-2М и МКК-71. Наиболее целесообразно использовать окантовочный станок СМР-012, серийно выпускаемый ленинаканским заводом «Строймашина»

17.3. Для сверления отверстий под закрепы могут быть использованы пневматические, ручные дрели или электродрели, серийно выпускаемые промышленностью, например электродрели типа С-480Б, НЭ-6002, ИЭ-1021, ИЭ-1022А, изготовляемые ростовским заводом «Электроинструмент».

В работе следует использовать твердосплавные или алмазные сверла диаметром 4—8 мм.

17.4. Для пришлифовки плит могут быть использованы электрошлифовальные машинки с гибким валом, например типа С-475, выпускаемая Одесским заводом отделочных машин, типа ИЭ-2201 — нозряковским заводом «Электроинструмент», типа ИЭ-6103, выпускаемая ростовским заводом «Электроинструмент».

17.5. Металлические крепления, предназначенные для удержания облицовочных плит толщиной 20 мм и более, должны быть изготовлены из проволок нержавеющей стали марок 1Х13, 2Х13, диаметром 3—5 мм.

17.6. Промежуточный слой для крепления плиток следует изготовлять из раствора состава 1 : 3, марки М 150, подвижностью 6—8 см погружения стандартного конуса.

17.7. Каменная пудра, используемая при изготовлении мастик для исправления дефектов на облицовке, должна быть изготовлена из пород камня, из которых изготовлены плитки, и иметь крупность зерен не свыше 0,15 мм.

Отделка тонкими плитками

17.8. При отделке панелей наружных стен тонкими плитками (толщиной 10 мм) их крепление следует осуществлять только за счет сцепления с промежуточным растворным слоем. При отделке панелей плитками светлых тонов следует применять растворы, приготовленные на белом цементе. Панели следует формовать фасадной стороной вниз.

17.9. Плитку разрешается укладывать на один-два слоя бумаги только после удаления с поддона следов ржавчины и его тщательной очистки или наносить на поддон защитный слой обмазки в соответствии с п. 12.5 настоящей Инструкции.

Для фиксации при бесшовной облицовке перед укладкой каждой плитки на ее лицевую поверхность по углам следует нанести кистью небольшое количество клея (галерта). Плитки следует начинать укладывать рядами с верхнего левого угла формы вдоль короткой ее стороны, тщательно следя за правильностью расположения рядов плит.

В случае выполнения облицовки со швом следует использовать матрицы; процесс укладки плит в этом случае сводится к раскладке плит в ячейки матрицы.

После укладки облицовочных плит на поддон стыки плит, а в случае использования травертина каверны и раковины размером более 40 мм, следует покрывать, во избежание подтеков раствора, мастикой состава, вес. ч.:

цемент белый	1
люберецкий песок	3
эпоксидная смола	до получения сметанообразной массы

17.10. Арматурные сетки и каркасы следует фиксировать так, чтобы защитный слой раствора от плиток до арматуры был не менее 20 мм.

17.11. Перед укладкой бетонной смеси облицовочные плитки из пористых пород должны быть равномерно увлажнены.

Расход воды на смачивание плиток из известняка должен быть около 0,4 л/м², травертина — 0,3 л/м².

Плитки из пород, имеющих пористость менее 1%, увлажнять не следует.

17.12. Укладку и уплотнение раствора и бетонной смеси разрешается производить при режимах, не нарушающих фиксацию плиток.

17.13. Снятие и отмывку бумаги с облицовочных плиток следует осуществлять сразу после снятия панелей с формы, пока панель теплая.

Отделка плитками толщиной 20 мм и более

17.14. Отделку панелей плитками толщиной 20 мм и более следует осуществлять при формовании панелей только «лицом вниз». Крепление плиток должно обязательно осуществляться за счет их

сцепления с промежуточным растворным слоем и за счет их анкеровки пружинными закрепами из нержавеющей стали (рис. 15).

При отделке панелей плитками светлых тонов следует применять растворы, приготовленные на белом цементе.

Примечание. Промежуточный слой раствора может быть исключен только для «легких» пород камня с объемной массой не более 2200 кг/м³ и адгезией их по отношению к керамзитобетону не менее 25 кгс/см².

17.15. С тыльной стороны каждой плиты, как бы незначительны ее размеры по площади ни были, следует устанавливать не менее двух закреп. В случае применения крупных облицовочных плит необходимо исходить из расчета, что каждый квадратный метр плит должен удерживаться девятью закрепами.

Отверстия для закреп следует высверливать в плите под углом 45—60° на глубину не менее 15 мм и располагать таким образом, чтобы на каждую закрепу приходилось около 0,1 м² поверхности плиты.

Несмотря на то что закреп обсепечивает им устойчивость в заданном (неперпендикулярном к поверхности плит) положении, они могут все же сместиться, поэтому закрепы следует привязать стальной проволокой к арматуре.

17.16. Для обеспечения заданного угла крепежного паза (45°) отверстия следует сверлить сварными кондукторами-направляющими, изготовляемыми по месту в зависимости от вида используемого инструмента.

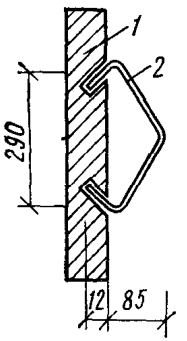


Рис. 15. Крепление плиток из мрамора

1 — плитка; *2* — пружинный закреп

Ремонт и повышение долговечности отделки

17.17. Отклонения облицовочных плит от плоскости фасада в пределах 1 мм в зависимости от требований, предъявляемых к отделке, могут быть устранены шлифованием. Плитки, имеющие отклонение от плоскости фасада более 1 мм, следует заменить.

17.18. Сколы по периметру облицовочных плит допускаются при условии, что они не превышают по длине 35 мм и ширине 4 мм. Число сколов не должно быть более двух на каждую плиту.

Плиты с четко различаемыми сквозными трещинами следует заменить или трещины заделать мастикой. Регламентируемое число закреп исключает выпадение плит из панели, поэтому вопрос замены дефектной плиты разрешается только из эстетических соображений.

Мастики для заделки трещин изготовляются на месте в соответствии с цветом камня и имеют следующий состав, вес. ч.:

эпоксидная смола (ЭД-6 или ЭД-5)	10—12
отвердитель (полиэтиленполиамин)	1

17.19. Все работы по исправлению дефектов должны производиться по сухой поверхности при температуре не ниже 10° С с последующей выдержкой не менее двух суток.

17.20. Фасадную поверхность панели перед отправкой на склад следует простукать деревянным молотком для выявления (по появлению глухого звука) плиток, имеющих слабое сцепление с раствором. Такие плитки должны быть удалены и заменены новыми.

17.21. При замене целых плиток, во избежание повреждения смежных элементов отделки, в середине дефектной плитки высверливается на глубину облицовки квадрат со сторонами 100×100 мм, а затем плитка выкалывается шпуном и скарпелью. Вновь устанавливаемые плитки по периметру обрабатываются скарпелью и устанавливаются на эпоксидном клее ЭД-5 или ЭД-6.

Ремонтные работы необходимо производить при температуре не ниже 10° С.

17.22. Подтеки раствора на фасадной поверхности следует удалять шлифованием.

17.23. В целях повышения долговечности и предохранения облицовки от загрязнения рекомендуется ее подвергать гидрофобизации.

Гидрофобизация облицовки может производиться непосредственно в конструкциях или в процессе изготовления.

Поверхность облицовки, если она сильно загрязнена, перед гидрофобизацией тщательно очищается шлифованием или щеткой из нержавеющей стали. Гидрофобизирующий состав на поверхность камня следует наносить в два приема краскопультом. Расход гидрофобизатора при первом покрытии составляет от 100 до 150 г на 1 м² (в зависимости от структуры материала), а при втором покрытии — от 50 до 80 г на 1 м². Рабочие растворы гидрофобизаторов следует готовить 7%-ной концентрации в количествах, расходуемых в течение одной смены. Панель после гидрофобизации необходимо выдержать в цехе в течение трех суток. При хорошем качестве покрытия вода должна скатываться с поверхности облицовки, не впитываясь.

17.24. Ржавые пятна на поверхности камня рекомендуется выводить сметанообразной пастой состава по массе, %:

лимонокислого натрия	15
глицерина	50
мела	10
воды	35

Через 12 ч после нанесения паста должна смываться водой.

18. ОТДЕЛКА КОМБИНИРОВАННЫМИ СПОСОБАМИ

18.1. Отделка комбинированными способами имеет целью улучшение внешнего вида зданий. Сочетание отделок выбирается в соответствии с архитектурными решениями. В основном комбинированные способы отделки рекомендуются для панелей входов, лестничной клетки и других немассовых панелей (рис. 16).

Последовательность проведения отделочных операций определяется технологом завода в зависимости от принятых способов отделки.

18.2. При укладке растворных или бетонных смесей разного состава следует применять разделительные перегородки, которые могут сниматься как после укладки одного из составов, так и обоих.

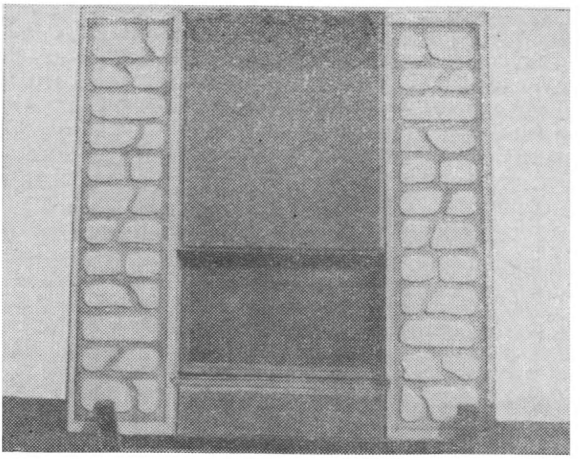


Рис. 16. Панели лестничной клетки, отделанные комбинированными способами

На стыках разных видов отделки рекомендуется укладывать рейки, имеющие конусность не менее 5 мм на 10 мм толщины, и втапливать их заподлицо с отделываемой поверхностью. Рейки можно извлекать после окончания отделочных работ или после тепловой обработки.

18.3. При комбинированных способах отделки цветными бетонами с обнаженным крупным заполнителем могут применяться крупнопористые бетоны и бетоны плотной структуры.

Если по зонам заданного рисунка уложены разные составы бетонной смеси, обеспечивающие получение плотных и крупнопористых бетонов, то панель должна быть установлена вначале в наклонное положение так, чтобы при отмывке бетонной смеси плотной структуры шлам не попадал в зоны укладки крупнопористой бетонной смеси. Затем панель переводится в горизонтальное положение и обнажается заполнитель на всей остальной поверхности панели.

18.4. Рекомендуется сочетать фактурную отделку из щебня с фактурной отделкой из гравия. В последнем случае следует применять бетоны только плотной структуры с коэффициентами избытка раствора 1—1,2.

18.5. Трафаретный метод рекомендуется как для отделки всей поверхности панели, так и для отдельных ее зон в сочетании с окраской кремнийорганическими эмалями КО-174 покрытием декоративной крошкой, щебнем или обнажением в процессе формования фактуры бетона.

Обнажение фактуры следует производить сразу после укладки и втапливания трафарета. Трафарет следует снимать не ранее чем через 10 мин после окончания операций по отмывке, когда избыточная вода впитается в фактурный слой.

18.6. Трафаретный метод и отделку цветными бетонами с обнаженной фактурой рекомендуется также сочетать с тиснением, накаткой, штампованием или присыпкой. Технологические операции отделки следует проводить в соответствии с настоящей Инструкцией, а их последовательность проведения должна определяться технологом завода в зависимости от сочетания видов отделки.

18.7. Профилированные поверхности с частичной отделкой керамическими плитками следует получать путем укладки профилеобразователей между ковриками с ковровой или цветной глазурованной плиткой.

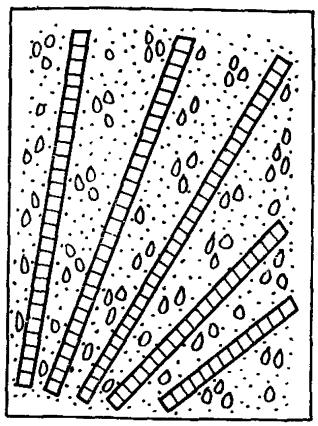


Рис. 17. Отделка цветной керамикой и декоративным бетоном

18.8. Отделка цветным бетоном со вскрытой фактурой и цветной глазурованной керамикой (рис. 17) производится путем укладки на поддон ковриков с наклеенными керамическими плитками по заданному рисунку и нанесенным замедлителем твердения в зонах, где должен обнажаться крупный заполнитель декоративного бетона.

В зависимости от расхода замедлителя расстояние от границы зоны с нанесенным замедлителем твердения до керамической плитки должно быть 5—12 мм (рис. 18).

18.9. Гладкие поверхности с заданным рисунком на фасадной поверхности панели следует получать путем укладки на поддон тонкого листа (фанеры или пластмассы) с профилеобразователем. Рисунок может выкладываться керамическими плитками крупным заполнителем и прокладками из других материалов, он может быть тематическим или в виде узора.

После укладки лист с профилеобразующим материалом следует накрыть полимерной пленкой, а ее концы подогнуть под лист. После проверки правильности укладки листа и пленки формование панели производится обычным путем.

После тепловой обработки полученный на панели объемный рисунок рекомендуется окрасить долговечными красками.

19. ОТДЕЛКА ЭМАЛЯМИ КО-174

19.1. Отделка эмалями КО-174 обладает хорошей атмосферостойкостью, влагостойкостью, морозостойкостью и стойкостью к циклическим перепадам температур. Покрытия из эмали КО-174 водонепроницаемы и обладают высокой адгезией к бетону (около 10 кгс/см^2). Эмали КО-174 могут наноситься как на гладкие и профилированные бетонные поверхности, так и на камневидные.

19.2. Подлежащие окраске поверхности не должны иметь шелушений, налипших частиц, а также масляных пятен.

При формовании панелей фасадной поверхностью вниз следует применять смазку ОЭ-2, не допуская при ее нанесении скоплений на

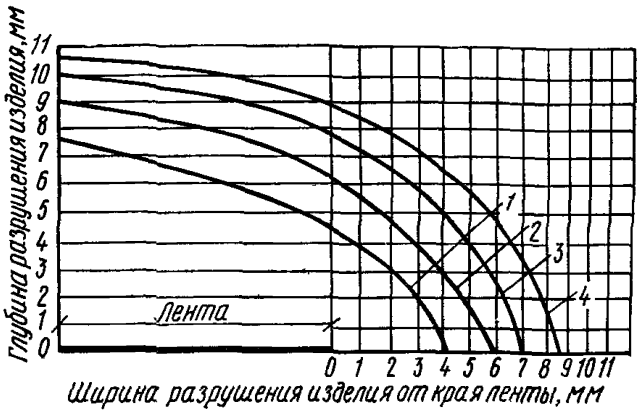


Рис. 18. График разрушения растворной составляющей бетона гидролом, нанесенным на ленту

1 — при расходе гидрола 100 г/м²; *2* — при расходе гидрола 150 г/м²; *3* — при расходе гидрола 200 г/м²; *4* — при расходе гидрола 300 г/м²

поддоне. После нанесения смазки следует проверить ее качество и удалить с поддона излишки. Расход смазки должен быть не более 80 г/м².

Если после тепловой обработки на панелях имеются высолы, то такие поверхности должны быть обработаны 5%-ной соляной кислотой, затем промыты и только после высыхания окрашены.

19.3. Перед камерой окраски фасадная поверхность щетками должна быть очищена от прилипших и слабых частиц и обдута сжатым воздухом для удаления пыли. Влажность тяжелого бетона и раствора не должна быть выше 9%.

19.4. Эмаль поставляется заводу в специальной закрытой таре и должна храниться в закрытых складах вдали от нагревательных приборов.

19.5. Отделку панелей эмалями КО-174 следует производить или в специальных окрасочных камерах, или на постах конвейеров отделки, оборудованных камерами с приточно-вытяжной вентиляцией.

Эмаль на поверхность панели следует наносить методом безвоздушного распыления. В построечных условиях допускается наносить эмаль пистолетом-распылителем или валиком.

Сжатый воздух обязательно должен очищаться в масловлагоотделителе.

При хранении эмали наблюдается оседание пигментов и образование на дне тары плотного слоя, поэтому перед употреблением эмаль должна быть тщательно перемешана. При этом цвет и первоначальные свойства эмали восстанавливаются.

После заливки эмали в красконагнетательный бачок его и тару от эмали следует немедленно закрыть.

19.6. Окраску эмалью следует производить в два приема. Нанесение второго слоя следует производить через 10—15 мин после нанесения первого слоя. Окрасочный слой высыхает за 10—15 мин, окончательное его твердение заканчивается через 2 ч. Выдачу пане-

ли из камеры окраски разрешается производить через 10 мин после нанесения второго слоя.

Толщина окрасочного покрытия должна быть 35—50 микрон. Расход эмали в зависимости от способа нанесения и вида фактуры должен быть 400—500 г/м².

Запрещается использовать для второго слоя эмали и краски других марок.

19.7. Нанесение второго слоя эмали после монтажа крупнопанельных зданий допускается при температуре не ниже —20° С.

Перед отделкой панелей следует удалить с них снег, наледи, непрочные частицы бетона и пыль. Разрешается производить окраску только сухих панелей. В период нанесения эмали и ее высыхания не допускается попадание влаги на отделываемую поверхность.

Продолжительность высыхания и твердения отделочного слоя в зависимости от температуры приведена в табл. 7.

Таблица 7

Температура, °С	Время высыхания, мин	Время твердения, ч
+15	20	2
0	40	3
—20	60	10

19.8. Пистолеты-распылители, красконагнетательные бачки и шланги после окончания работ следует промыть растворителем Р-5, состоящим из 30% дибутилацетата, 30% ацетона и 40% ксилола.

19.9. Контроль внешнего вида окраски следует производить путем сравнения с эталоном. Подтеки и вздутия на окрашенной поверхности изделия не допускаются. Дефекты на поверхности могут быть удалены протиркой ветошью, смоченной в ацетоне, с последующей окраской кистью вручную.

19.10. В зонах работы с эмалью КО-174 и ее растворителями следует соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные при работе с огнеопасными и взрывоопасными материалами.

20. МЕТАЛЛИЗАЦИЯ БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

20.1. Металлизация бетонных поверхностей может осуществляться как при отделке зданий после монтажа, так и на заводе при отделке готовых панелей наружных стен. На заводе в формовочном цехе должен быть организован отделочный пост, оборудованный приточно-вытяжной вентиляцией и ограждающими экранами.

Металлизацию следует применять для отделки фрагментов зданий и отдельных зон на рисунках или панно.

20.2. Для отделки фасадных поверхностей панелей наружных стен могут быть рекомендованы алюминий марок А99, АОД, АО, А1 и цинк марок Ц1, ЦО, Ц2.

20.3. Подлежащая металлизации поверхность бетона не требует специальной обработки, но она не должна шелушиться и иметь следов смазки.

20.4. Для отделочных работ необходимо следующее оборудование:

газовые металлизаторы,

масловлагоотделитель для очистки сжатого воздуха,

баллоны ацетиленовые и кислородные с вентилями и редукторами,

вертушка для проволоки (в бухтах) диаметром 1,5—3 мм.

20.5. Толщина пленки металла должна быть 0,01—0,04 мм; при более толстом покрытии возможно шелушение нанесенного слоя металла.

20.6. Давление сжатого воздуха в заводской магистрали должно быть не менее 4 атм.

21. ОТДЕЛКА ДЕКОРАТИВНОЙ КРОШКОЙ ПО КЛЕЯЩЕЙ ОСНОВЕ

Общие положения

21.1. Отделка декоративной крошкой по клеящей основе рекомендуется для получения однотонных и многоцветных мелкозернистых поверхностей с тонким декоративным слоем, а также для выделения отдельных фрагментов зданий и создания панно. Нанесение декоративной крошки по клеящей основе на фасадную поверхность из раствора или бетона производится одним из трех способов: электростатическим, механическим или пневматическим.

Наилучшее качество отделки достигается при нанесении крошки в электростатическом поле. При механическом нанесении крошки качество отделки несколько снижается. При применении сжатого воздуха получается наименьшая укрывистость отделываемых поверхностей крошкой.

Сменная производительность (бригады из двух человек на подготовленном рабочем месте) при электростатическом способе 40—50 м²; механическом—50—100 м² и пневматическом—60— 20 м².

При электростатическом способе отделки может применяться крошка с максимальной крупностью зерен до 2,5 мм, а при других способах — до 5 мм.

Стоимость отделки практически не зависит от способа нанесения, а в основном зависит от стоимости применяемой декоративной крошки.

21.2. Физической основой электростатического метода нанесения отделочных покрытий является наличие электрического поля, образуемого между заземленным изделием, стеной или потолком и чашами с частицами декоративного материала (отрицательный электрод), подключенными к источнику высокого напряжения.

Электростатический метод нанесения декоративной крошки основывается на зарядке частиц током высокого напряжения, подводимым к проволочным электродам, расположенным в чаше, транспортировке частиц по силовым линиям электрического поля и осаждении их на противоположном электроде — отделываемой поверхности. При одинаковой полярности зарядов всех частиц они, отталкиваясь друг от друга, стремятся равномерно расположиться в пространстве, это обеспечивает однородность покрытия.

При пневматическом способе декоративная крошка наносится при помощи сжатого воздуха на клеящую основу отделываемой по-

верхности. При выходе из шланга или направляющей трубки расширяющийся сжатый воздух увлекает декоративную крошку и выбрасывает ее на клеящее основание отделываемой поверхности.

При механическом способе необходимая скорость движения декоративной крошки достигается за счет ее свободного падения, а требуемая траектория полета обеспечивается направляющей.

21.3. Технология отделки заключается в подготовке поверхности изделий, нанесении грунта, клея и слоя декоративной крошки. Рекомендуется после подсыхания клея для повышения прочности отделочного слоя наносить на отделочный слой прозрачный, а в отдельных случаях и непрозрачный закрепляющий состав.

Отделанная фактурная поверхность получается при одно-двухкратном нанесении крошки. В последнем случае получается большая укрывистость и более яркий цвет. При одноразовом покрытии целесообразно использовать цветной клей.

21.4. Для всех трех способов отделки применяются одинаковые грунт, клей, закрепляющий состав и декоративная крошка. Крошка может поставляться как централизованно, так и приготовляться самим потребителем (прил. 9).

Выбор материалов и цвета отделываемой поверхности производится с учетом дальнейшей эксплуатации отделочного слоя и в соответствии с архитектурными требованиями к отделке.

Крошку лещадной формы с острыми краями размером более 1,2 мм запрещается применять в залах общественных зданий и для колонн без предохранительных ограждающих поясов.

Для наружной отделки разрешается применять только декоративную крошку с прочностью материала не менее 400 кгс/см^2 и водопоглощением не более 4% по массе.

21.5. Выполнение отделочных операций производится в вертикальном, наклонном и горизонтальном положениях при температуре окружающего воздуха не ниже 5° С.

Оборудование для электростатического способа нанесения декоративной крошки

21.6. Для отделки бетонных поверхностей декоративной крошкой в электростатическом поле вручную следует применять переносную установку «Декостат» или переносную установку Рижского Оргтехстроя. Для механизированных установок рекомендуется высоковольтное выпрямительное устройство В-140-5-2.

21.7. Высоковольтное выпрямительное устройство В-140-5-2 (рис. 19) предназначено для преобразования переменного тока в постоянный (выпрямленный) с широким диапазоном, плавно регулируемого напряжения и подачи его к чаше-электроду установки для нанесения крошки. Установка рассчитана на работу внутри помещений при температуре окружающего воздуха от 10 до 35° С и относительной влажности не более 70%, при этом:

номинальная потребляемая мощность от сети, кВт	до 2
номинальное напряжение питающей сети, В	220
номинальное выпрямленное напряжение, В	140 000
число фаз питающей сети частотой 50 Гц	1
номинальный выпрямленный ток, МА	5
масса устройства, кг	150

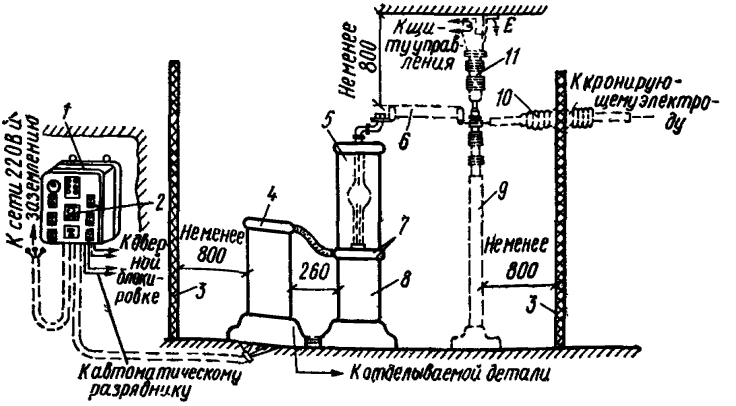


Рис. 19. Монтажно-установочная схема выпрямительного устройства В-140-5-2

1 — щит управления; *2* — ручка регулятора напряжения; *3* — заземленное ограждение; *4* — высоковольтный трансформатор; *5* — кенотрон; *6* — ограничительное сопротивление — 0,6—10 Ом; *7* — гнезда для вольтметра; *8* — трансформатор накала кенотрона; *9* — изоляционная стойка; *10* — проходной изолятор; *11* — автоматический разрядник

21.8. Переносные установки «Декостат» и Рижского Оргтехстроя состоят из генератора высокого напряжения, набора чашэлектродов и соединительного высоковольтного кабеля.

Техническая характеристика установок следующая:

	«Декостат»	Оргтехстроя
Номинальная потребляемая мощность от сети, кВт:		
холостой ход	0,15	0,15
при полной нагрузке	0,25	0,25
Номинальное напряжение питающей сети, В	220	220
Выходное максимальное напряжение, В	90 000	90 000
Число фаз питающей сети частотой 50 Гц	1	1
Напряжение сети управления, В	6	6
Ограничение тока короткого замыкания	Защитным сопротивлением	
Управление	Кнопочное	
Габариты, мм	730×400×320	800×500×350
Масса, кг	30	35

При эксплуатации установок следует руководствоваться «Инструкцией по электростатическому методу нанесения отделочных покрытый с помощью установки «Декостат» на поверхности строитель-

ных конструкций», разработанной ВНИИжелезобетоном и НИИЖБом, и настоящей Инструкцией.

21.9. Подготовка переносных установок к работе производится в следующей последовательности: укрепляется чаша-электрод освобождением контакта высоковольтного кабеля от металлической предохранительной обоймы, вводится контакт в гнездо и закрепляется резьбовым прижимом, заземляется высоковольтный кабель на контакт-земля, расположенный рядом с гнездом подключения высоковольтного кабеля, и подключаются колодки управления с закреплением их винтовым прижимом. После проверки правильности подключения чаши-электрода и высоковольтного кабеля контакт-земля подключается к контакту общего заземления установки. Только после тщательной проверки качества контактов заземляющего провода на установке и устройстве заземления разрешается включать установку в сеть переменного тока. Если в помещении около установки отсутствует розетка на 220 В, то для ее подкючения следует использовать удлинительный кабель с вилкой и розеткой с закрытыми контактами, исключающими случайное соприкосновение человека с токоведущими частями. Удлинять кабель высокого напряжения запрещается.

Готовность установки к работе проверяется по свечению контрольной лампы при нажатии кнопки включения на генераторе или выключателе управления на штанге чаши-электрода.

21.10. При пуске переносных установок могут быть неисправности, которые разрешается устранять бригадиру следующим образом.

Если установка не работает, несмотря на то что контрольная лампа загорается, винтовое крепление чаши-электрода следует поднести к корпусу установки и проверить наличие коронного разряда. Наличие при этом коронного разряда свидетельствует о неисправности чаши-электрода, которую следует заменить, отсутствие коронного разряда свидетельствует о неисправности установки или кабеля.

Для обнаружения зоны неисправности электромонтер отключает высоковольтный кабель от генератора, включает генератор и постепенно вводит высоковольтный контакт высоковольтного кабеля в гнездо генератора, все время внимательно следя за появлением коронного разряда. При этом не следует доводить контакт кабеля до контакта подключения генератора.

Появление коронного разряда свидетельствует об исправности генератора и неисправности кабеля.

Отсутствие коронного разряда свидетельствует о неисправности генератора.

Если генератор неисправен, его проверку следует начинать с проверки предохранителя 0,5 А, установленного на панели управления генератора.

Если замена предохранителя не дает положительного результата, то электромонтер должен выключить генератор, снять крышку и проверить все три предохранителя на 0,05А, установленные около реле включения. При этом электромонтер должен соблюдать правила техники безопасности, а также не допускать возникновения коронного разряда.

При исправных предохранителях проверяется работа реле и лампы железоводородного сопротивления, которая при затемнении в

исправном состоянии должна слабо светиться. Все остальные неисправности в генераторе устраняются в мастерской специально обученным персоналом.

Оборудование для пневматического и механического способов нанесения декоративной крошки

21.11. Для обработки поверхностей изделий площадью более 30 м² рекомендуется следующая схема подключения оборудования. К сети сжатого воздуха с рабочим давлением 3—6 атм подключается ресивер емкостью не менее 15 л. Ресивер соединяется резиновым шлангом с установкой для шпаклевки С-562 или С-562А, в конические бачки которой засыпается крошка. К выходному отверстию бачка подключается резиновый шланг с соплом.

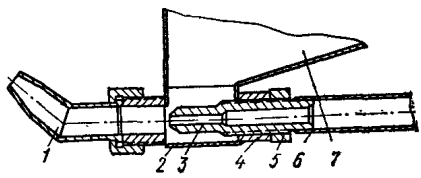


Рис. 20. Крошкомет

1 — выходное сопло; *2*—дно; *3*—сопло; *4* — держатель; *5*—контргайка; *6* — ручка; *7* — бункер

Для отделки поверхностей изделий площадью менее 20 м² рекомендуются крошкометы, которые подключаются непосредственно к трубопроводу сжатого воздуха.

При применении крошкометов качество отделки получается выше, чем при использовании оборудования со шпаклевочными бачками.

Для удобства обработки верхних и нижних зон панели сопло целесообразно изготовлять изогнутым и поворачивающимся (рис. 20) или после сопла закреплять пластину, которая изменяет направление полета крошки.

21.12. При механическом способе нанесения декоративной крошки следует использовать бункера с наклонными лотками конструкции ВНИИжелезобетона.

Подготовка поверхности изделий, грунтовочных, клеящих, закрепляющих составов и крошки

21.13. Предварительная обработка отделываемой поверхности влияет на качество последующего покрытия, поэтому необходимо тщательно проводить операции по подготовке поверхностей строительных конструкций.

Отделываемую поверхность необходимо очистить от загрязнения и непрочно связанных частиц. Для очистки поверхности применяют щетки, шпатели, шлифовальные машины, сжатый воздух, пескоструйки и т. д. Непрочно связанные частицы и инородные вещества можно удалять сжатым воздухом или смывать водой. Пятна от масел или жиров устраняют растворителями и затем еще раз смывают чистой горячей водой. Углубления и крупные поры на поверхности изделий следует заделать раствором и выровнять.

Таблица 8

Грунтовочные составы		Клеящие составы для 1-го слоя		Клеящие составы для 2-го слоя		Вид отделки
материал	разведение водой (по объему)	материал	разведение водой (по объему)	материал	разведение водой (по объему)	
Краска ВА-17	1:2÷1:4	ВА-17	1:0,5÷1:1	Клей НВА-421	1:0,5÷1:2	Наружная и внутренняя
				ПВА	1:0,2÷1:0,5	Внутренняя
Грунт Г-258 Клей НВА-421	1:1÷1:2 1:3÷1:5	НВА-421	1:0,5÷1:2	НВА-421	1:0,5÷1:3	Наружная и внутренняя
Эмаль КО-174	—	Эмаль КО-174	—	—	—	Наружная
ПВА пластифицированная	1:2÷1:3	Полимерцементный клей	—	—	—	Наружная и внутренняя
	1:2÷1:3	«Белгородский белый» с добавкой 5—10% ПВА	—	—	—	Внутренняя
	1:2÷1:3	То же	—	ПВА пластифицированная	1:0,2÷1:0,5	Внутренняя

Примечание. Для внутренних работ при одноразовом нанесении крошки разрешается применять в качестве клея масляные, клеевые и другие краски. Долговечность отделки зависит от применяемых клеящих материалов

21.14. При подготовке поверхности старой штукатурки ее следует тщательно зачистить, нанести сверху новый слой и загладить поверхность.

21.15. Грунтовочные составы должны гарантировать прочное сцепление бетона или раствора отделываемой поверхности с клеящим составом и не допускать его высыхания до нанесения крошки.

В качестве грунтовочных и клеящих составов могут применяться различные материалы, но каждый клеящий состав можно наносить только на определенный грунт (табл. 8).

Грунтовки Г-258 на основе красок ВА-17, а также клей НВА-421 следует разводить до расчетной консистенции водой.

Эмаль КО-174 применяется без разведения, ее следует применять при наличии камеры с приточно-вытяжной вентиляцией.

Грунтовочные и клеящие составы следует наносить на обрабатываемую поверхность при помощи валика, кисти или краскораспылителей ровным слоем, чтобы обеспечить получение равномерного декоративного покрытия.

21.16. Для отделки рекомендуется применять смеси крошек разных цветов. Крошку основного цвета рекомендуется брать в количестве 70—90% общего количества, второго цвета 10—25%, а третьего 1—5%.

21.17. Приготовление полимерцементного клея состоит:

а) из приготовления при тщательном перемешивании в лопастной мешалке в течение 5 мин сухой составляющей состава (% по массе):

портландцемент	40
молотый песок	45
мел	10—15
пигменты	0,5

б) из приготовления полимерцементного клея, состав (% по массе) которого может быть различен, например:

	1-й состав	2-й состав	3-й состав
Латекс МБМ-5 или МБМ-3	до 25	—	—
Латекс СКС-65, СКС-50, СКС-30	—	до 25	—
ПВА-дисперсия 50%-ной концентрации	—	—	до 12
Сухая смесь цемента и наполнителя	60—65	60—65	68
Стабилизатор ОП-7, ОП-10 (20%-ный водный раствор)	2	2	—
Вода	8—13	8—13	20

Время перемешивания полимерцементного клея в мешалке 10—15 мин. Полученный раствор пропускается через металлическую сетку с отверстиями 2,5 мм. Готовый полимерцементный клей представляет собой гомогенную сметанообразную массу с вязкостью 60 с по ВЗ-4. В зависимости от оборудования и условий отделки по указанию лаборатории завода вязкость клея может изменяться. Расход клея должен составлять 0,8—2 кг/м².

Полимерцементный клей сохраняет свои свойства при периодическом перемешивании в течение 2—4 ч. В случае загустения полимерцементного клея ранее указанного срока допускается его разводить водой до первоначальной консистенции.

Технология отделки поверхностей декоративной крошкой

21.18. Отделочные технологические операции необходимо выполнять в следующей последовательности:

очистить и обеспылить поверхность;

нанести грунт;

нанести клеящий состав после полного высыхания грунта;

нанести закрепляющий состав (производится после высыхания клея).

Если по условиям отделки требуется двухразовое нанесение декоративной крошки, то после высыхания клея первого слоя наносится второй слой клея и крошки, а после высыхания клея этого слоя наносится закрепляющий состав.

Однослойное нанесение крошки рекомендуется при применении цветных клеев, если не требуется высокая укрывистость поверхности крошкой, и при отделке многофракционными составами крошки.

21.19. При приготовлении грунтовки для сильно всасывающих поверхностей количество воды следует увеличивать на 60% против оптимально рекомендуемого.

Водные дисперсии грунтовок и клея следует наносить при температуре от 5 до 35° С. Оптимальной температурой является 15—22° С.

Расход грунта должен составить 100—250 г/м² в зависимости от вида отделываемой поверхности, расход клеящих составов на один слой — 150—500 г/м². С увеличением крупности крошки следует применять клей с большей вязкостью и увеличивать его расход.

Для получения четких линий рисунка клеящие составы около прямолинейных границ следует наносить кистью по рейке, при криволинейных — приклеивать лейкопластырь или полимерную полоску (шириной 1—2 см). Последние после нанесения декоративной крошки снимаются.

21.20. Для получения плотной укрывистости при одноразовом нанесении клеящего состава вначале нанести крупную крошку, затем мелкую, но качество отделки при этом несколько ниже, чем при двухразовом нанесении крошки.

21.21. Для сбора отскочившей (неприклеившейся) крошки под обрабатываемой поверхностью следует установить сборник. Собранную крошку после рассева и удаления крупных слипшихся частиц можно использовать для дальнейшей отделки.

В зависимости от вида применяемых клеев, а также вида и фракции используемой крошки количество неприклеивающихся частиц составляет от 30 до 70%.

21.22. После нанесения последнего слоя декоративной крошки и высыхания клеящего состава на отделанную поверхность следует нанести закрепляющие составы, создающие после высыхания бесцветную прозрачную пленку.

После высыхания закрепляющего состава отделочный слой готов к эксплуатации.

Отделка поверхностей электростатическим способом

21.23. Декоративная крошка перед началом работ должна быть засыпана в расходные емкости и установлена в непосредственной близости от обрабатываемых поверхностей. Крошку в чашу-электрод следует загружать пластмассовыми совками после того, как с нее будет снято остаточное емкостное напряжение.

Для этого чашу-электрод следует медленно несколько раз подводить к заземлению, все время уменьшая расстояние для уменьшения силы тока разряда.

21.24. Оптимальное расстояние от передней кромки чаши-электрода до отделываемой поверхности (межэлектродное расстояние), зависящее от напряженности поля, относительной влажности воздуха, формы частиц, плотности декоративных материалов, следует принять по табл. 9.

Таблица 9

Материал	Рекомендуемые параметры	
	напряжение, В	расстояние электрода от обрабатываемой поверхности, мм
Стеклянная крошка фракций, мм:		
0,3—0,6	60 000—70 000	100—120
0,6—1,2	75 000—85 000	70—100
1,2—2,5	90 000	30—60
Силикатная крошка и крошка из горных пород фракций, мм:		
0,3—0,6	70 000—80 000	80—100
0,6—1,2	80 000—90 000	50—80
1,2—2,5	90 000	30—40

При уменьшении межэлектродного расстояния против оптимального возрастает потеря декоративных материалов. Если межэлектродное расстояние слишком мало, то напряженность поля будет недостаточной и транспортировка частиц не произойдет.

Улучшение подачи крошки происходит также при легком встряхивании чаши-электрода. После включения генератора высокое напряжение на чашу-электрод подается выключателем на ее штанге. Применять кнопочное включение (на панели генератора) разрешается только в том случае, если неисправен выключатель на штанге. При этом помощник отделочника должен все время находиться около генератора.

21.25. Угол наклона чаши-электрода к отделываемой вертикальной поверхности должен быть 15—30°, при отделке потолков чашу-электрод следует перемещать параллельно потолку.

21.26. В целях наилучшего использования мощности установки рабочий-отделочник должен для каждого случая отделки использовать наиболее удачную по конструкции и габаритам чашу-электрод.

Отделка поверхностей пневматическим и механическим способами

21.27. После загрузки бункера крошкой и подготовки пневмооборудования к работе включается подача сжатого воздуха. Вылетающая крошка направляется соплом на отделываемую поверхность. Расстояние от сопла до поверхности может колебаться от 200 до 1000 мм. В зависимости от расстояния, крупности и материала крошки следует регулировать подачу сжатого воздуха.

При проведении отделочных операций следует следить за равномерностью нанесения крошки и затем, чтобы струя сжатого воздуха не разбрызгивала нанесенный клей по отделываемой поверхности.

21.28. Перед нанесением декоративной крошки на отделываемую поверхность наклонными лотками с бункером следует вначале определить оптимальную высоту установки бункера над лотком с учетом применяемых материалов. В соответствии с крупностью крошки и скоростью отделки следует отрегулировать величину зазора.

Отделку поверхности следует производить полосами сверху вниз.

Отделка панелей в вертикальном положении пневматическим способом по полимерным растворам

21.29. В состав, вес. ч., полимерцементного раствора входят поливинилацетатная дисперсия 50%-ной концентрации, цемент, песок мелкозернистый, мраморная мука и вода.

	1-й слой	2-й слой	3-й слой
ПВА-дисперсия 50%-ной концентрации	0,2	0,3	0,07
Портландцемент . .	1	1	1
Песок с зернами крупностью до 0,63 мм . .	2	3	1,5
Маршалит крупностью до 0,15 мм	1	1	—
Мраморная мука . .	—	—	—

Составляющие раствора подаются в растворомешалку в следующем порядке: загружаются песок и цемент, после их кратковременного перемешивания добавляется небольшими порциями дисперсия ПВА, предварительно разведенная расчетным количеством воды. Перемешивание продолжается до получения однородной смеси, после чего раствор пропускается через краскотерку С-10А.

21.30. Подвижность раствора определяется при помощи латунного или медного кольца диаметром 6 и высотой 1,8 см, устанавливаемого на стеклянную подставку размером 20×20 см.

Под стекло подкладывается бумага с нанесенными концентрическими окружностями через каждые 2 см диаметром до 20 см. Кольцо и стекло перед испытанием смачиваются водой при помощи мягкой ткани.

Стекло укладывается горизонтально, кольцо устанавливается в центре концентрических окружностей, после чего полимерцементная смесь заливается в кольцо на всю его высоту. Затем кольцо резко поднимается и полимерцементный раствор разливается по стеклу в виде лепешки, по диаметру которой определяют подвижность рас-

твора. Подвижность полимерцементного раствора определяется диаметром расплыва смеси и должна составлять 11,5—12,5 см при нанесении на вертикальные поверхности и 10—11 см — на горизонтальные.

21.31. Перед нанесением на отделываемую поверхность декоративного покрытия необходимо удалить наплывы, очистить поверхность и увлажнить ее водой. Через 5—10 мин распылителем или кистью следует нанести 10%-ный водный раствор дисперсии ПВА. Затем на огрунтованную поверхность, если это необходимо, наносится выравнивающий полимерцементный раствор слоем 0,3—0,5 мм. Через 3—5 мин наносится полимерцементный раствор агрегатом С-532 или распылителем Р-68 конструкции ЦНИИЭПжилища

Толщина наносимого слоя раствора зависит от крупности крошки и принимается равной половине небольшого диаметра зерен.

Полимерцементный раствор должен быть нанесен на отделываемую поверхность не позднее 30 мин после его приготовления.

21.32. По свеженанесенному раствору сжатым воздухом наносится декоративная крошка. направление полета крошки регулируется с помощью сопла и наклонной пластины, закрепленной перед соплом. Неприставшие к обрабатываемой поверхности зерна декоративной крошки собираются и используются после рассева повторно.

21.33. В зимнее время следует предусмотреть прогрев офактуренной поверхности электрическими тэнами или калориферами, при этом температура офактуренной поверхности должна быть около 50° С в течение 3—4 ч.

21.34. Декоративный слой, применяемый для ремонта изделий, должен соответствовать по составу, цвету и фракциям мелкозернистого материала фактурному слою ремонтируемого изделия.

Ремонт поврежденных участков выполняется в следующем порядке: дефектные места очищаются и промываются водой с последующей их грунтовкой 10%-ным водным раствором пластифицированной дисперсии ПВА. После этого шпателем или кистью наносится полимерцементный раствор и немедленно наносится декоративная крошка.

Отделка панелей в горизонтальном положении

21.35. Отделка панелей в горизонтальном положении производится после окончания тепловой обработки панелей, когда температура фасадного слоя станет менее 35° С

21.36. Подготовка поверхности изделий, грунтовочных, клеящих, закрепляющих составов и крошки должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящей Инструкции Кроме того, могут быть использованы составы, приведенные в табл. 10 При их приготовлении рекомендуется следующая последовательность загрузки компонентов в мешалку эмульсия МБМ-5С, стабилизатор, латекс, вода, цемент, белила цинковые, песок.

Приготовленный полимерцементный клей до употребления следует выдержать 15—20 мин Клей должен быть использован в течение 5 ч Перед употреблением его следует перемешивать Вязкость клея после этого должна составлять 100—110 с по ВЗ-4 или 230—250 мм по Суттарду.

21.37. Грунтовочные составы следует наносить равномерным слоем После нанесения рекомендуется их втереть в поры бетона Расход грунта должен составлять 100—250 г/м².

Таблица 10

Материал	Состав, % по массе		
	грунтовочный		клеящий
	1-й состав	2-й состав	
Акриловая эмульсия МБМ-5С	25—30	—	14—16
Бутадиенстирольный латекс СКС-65ГП	—	17—25	6—0
ОП-7 (10%-ный водный раствор)	—	5—3	2
Портландцемент белый	—	—	20—21
Песок	—	—	42—40
Белила цинковые	—	—	6—5
ПВА пластифицированная	—	—	0—6
Вода	70—75	78—72	10

21.38. Толщина слоя клеящего состава должна составлять 0,5—1 мм для крошки фракций 0,3—1,2 мм; 1—1,5 мм — для крошки фракций 1,2—2,5 мм и 1,5—2 мм — для крошки фракций 2,5—5 мм.

21.39. Крошку следует наносить на панель без перерывов механическим или электростатическим способом, так чтобы зона с клеем на 10—15 см опережала фронт укладываемой крошки. Затем крошку следует прикатать валиком. Прикатку рекомендуется производить через пленку.

21.40. Панель из горизонтального в вертикальное положение можно поднимать сразу после прикатки крошки, но с соблюдением всех правил предосторожности, чтобы не повредить еще сырой отделочный слой.

Техника безопасности

21.41. Отделочные работы с помощью переносной установки «Декостат» следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, главы СНиП III-А.11-70 «Техника безопасности в строительстве», «Едиными правилами техники безопасности производственной санитарии для предприятий промышленности строительных материалов» и «Инструкцией по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках» (СН 102-76).

21.42. К работе с установкой «Декостат» допускаются лица не моложе 18 лет, сдавшие экзамены по технике безопасности и имеющие непросрочненное удостоверение.

21.43. Перед началом работ рабочие и электромонтер, обслуживающие установку «Декостат», должны быть проинструктированы на рабочем месте. Проведение инструктажа должно регистрироваться в журнале инженером по технике безопасности.

21.44. Перед включением установки электромонтер должен проверить надежность заземления.

21.45. Сопротивление «земли» не должно превышать 4 Ома. Между заземляющим устройством и контактом «земля» установки следует прокладывать электропровод или кабель сечением не менее 4 мм.

Запрещается использовать в качестве заземлителей трубопроводы с горячими жидкостями, газами или временные трубопроводы.

Система парового отопления может быть использована в качест-

ве заземляющего устройства только после проверки ее сопротивления.

21.46. При работе с электроустановкой следует соблюдать требования безопасности при эксплуатации установок напряжением до и выше 1000 В.

21.47. При работе с электростатической установкой запрещается открывать кожух генератора или прочищать его.

Ключ для снятия кожуха генератора должен храниться только у электромонтера, обслуживающего установку.

21.48. Во время работы рабочий должен держаться за чашедержатель только в зоне захвата до упора, которая заземлена, при этом запрещается надевать резиновые перчатки.

21.49. Во время работы следует находиться от чаши на расстоянии не менее 60 см.

21.50. Замену предохранителей в генераторе разрешается производить только после отключения его от сети и снятия емкостного статического заряда.

21.51. Запрещается применять установку во взрывоопасных помещениях.

21.52. Запрещается проведение ремонтных работ на установке без полного снятия с нее напряжения.

21.53. Разрешается проведение отделочных работ с установкой «Декостат» при температуре окружающей среды от 5 до 45° С при относительной влажности воздуха не выше 90%.

21.54. При проведении отделочных работ пневматическим способом следует соблюдать правила безопасности, предусмотренные для работы с оборудованием, находящимся под давлением.

21.55. По вредности пыль делится на агрессивную и неагрессивную. Большинство декоративных отделочных крошек может образовывать неагрессивную пыль.

По размерам пыль бывает: крупная — более 10 мк, средняя — 5—10 мк и мелкая — менее 5 мк. Опасность пыли тем больше, чем меньше размер пылинок. Таким образом, сам рабочий состав крошки для слизистой оболочки и легких не опасен. Следует только принимать меры предосторожности от механических повреждений кожи, глаз острыми гранями крошки и от пыли, не полностью отделенной от крошки и возникающей при ее пересыпке и смешивании с другими видами крошки.

21.56. При затаривании декоративной крошки и приготовлении рабочего состава смеси фракций рекомендуется пользоваться в качестве индивидуальной защиты защитными противопыльными очками и респираторами (МОТ, МФ-3 и др.). При отсутствии респираторов разрешается работать только в том случае, если крошка пересыпается на высоту не более 30 см без бросков.

21.57. Приготовление рабочего состава декоративной крошки и ее затаривание в емкость следует производить в отдельном помещении или на открытой площадке. После окончания работ следует убрать помещение, при этом рекомендуется пользоваться промышленными пылесосами. При их отсутствии уборку производить только после увлажнения поверхностей.

21.58. При транспортировании крошки в мешках рабочий должен пользоваться противопыльной спецодеждой и рукавицами.

21.59. Рабочий-отделочник при нанесении декоративной крошки на обрабатываемую поверхность должен надевать защитные противопыльные очки и головной убор.

22. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ФАСАДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПАНЕЛЕЙ

22.1. Механическая обработка поверхности затвердевшего бетона позволяет получить шероховатые и рельефные фактуры, обнажить зерна декоративного щебня, выявлять текстуру бетона. Она производится путем механического удаления поверхностного слоя бетона при помощи различных рабочих органов. Для получения гладкой поверхности бетон шлифуется абразивным или алмазным инструментом. Пост отделки в формовочном цехе должен быть оснащен вытяжной вентиляцией, промышленными пылесосами для удаления каменной крошки, пыли и приспособлениями для увлажнения обрабатываемой поверхности. Отделка фасадных поверхностей панелей может производиться после твердения бетона до распалубки и после нее.

22.2. Механическую обработку фасадных поверхностей панелей на заводах крупнопанельного домостроения следует производить пневматическими и электрическими молотками, бучардами, звездчатыми фрезами (электрошарошками), мозаично-шлифовальными машинами.

Технические характеристики основных машин приведены в прил. 10.

22.3. Звездочки-шарошки следует изготовлять из высококачественных сталей (Р-18, 40Х, ШХ-15, ХВГ, рессорных) или с зубками, армированными твердыми сплавами ВК-9, ВК-15.

Масса звездочек для обработки бетона прочностью до 150 кгс/см² должна быть 14—25 г, а при обработке бетона более высокой прочности — 50—75 г.

При работе инерционными фрезами со звездочками-шарошками необходимо соблюдать следующие технологические режимы обработки:

окружная скорость, м/с	18—25
скорость рабочей подачи, м/мин:	
по бетону М 100 — М 200 с мягким заполнителем (доломит, известняк) . .	0,7—2
то же, с твердым заполнителем (граниты, габро, кварциты)	0,5—1,5
количество подаваемой воды на фрезу, л/мин	2—3

22.4. Проволочные щетки следует изготовлять из сталистой пружинной проволоки.

При обработке бетона с заполнителем, имеющим кристаллический блеск, для сохранения его требуется применять проволоку толщиной до 0,5 мм. В случае применения матовых пород необходимо изготовлять щетки из проволоки толщиной 0,4—1,5 мм.

При работе с дисковыми проволочными щетками необходимо соблюдать следующие технологические режимы:

окружная скорость м/с	18—25
скорость рабочей подачи, м/мин:	
по бетону М 100 с мягким заполнителем	0,7—1,5
то же, с заполнителем средней твердости и твердым	0,5—1
количество подаваемой воды, л/мин . . .	1—1,5

22.5. Прочность отделочного слоя панели при обработке стальными щетками должна быть 50—100 кгс/см², а при обработке звездчатой фрезой или шлифованием 100—200 кгс/см².

22.6. В отдельных случаях разрешается на заводах крупнопанельного домостроения применять пескоструйные аппараты. Отделочные посты при этом должны иметь ограждения, экраны и пылеотсасывающие устройства. Желательно применять сухой песок фракции 0,6—1,2 и 1,2—2,5 мм. При проведении работ необходимо соблюдать все правила, предусмотренные инструкциями по пескоструйной обработке фасадов зданий.

22.7. В целях предотвращения образования околов и разрушения декоративного бетона запрещается ударная механическая обработка фасадных поверхностей вблизи острых кромок и углов. Вокруг фасадных поверхностей, обработанных ударным механизированным инструментом, должна быть кайма из гладкой бетонной поверхности или фактурной поверхности бетона, обнаженной другими методами.

22.8. Алмазными дисками и фрезами механическую обработку поверхностного слоя панелей следует выполнять на стационарных установках.

22.9. До начала обработки мелкие дефекты отделочного слоя панели в виде околов или раковин следует заделать декоративным бетоном того же цвета и состава. Исправленная панель перед обработкой выдерживается трое суток в цехе.

Поверхность панели должна иметь равномерную плотную структуру. Допускается небольшое количество редкорасположенных раковин.

22.10. Обработка алмазным инструментом должна осуществляться с постоянной подачей воды 2—8 л/мин. Пост фактурной механической обработки должен иметь специальные приспособления для сбора и удаления шлама, образующегося во время обработки.

22.11. Для механической обработки следует использовать абразивный, алмазный режущий и шлифовальный инструменты.

Материал — связки абразивного шлифовального инструмента — может быть различным: неорганический — керамический, магнезиальный, силикатный; органический — бакелитовый, шеллаковый, вулканитовый, каучуковый. Лучшей является керамическая связка: она обладает высокой прочностью и хорошо сохраняет профиль абразивного инструмента.

22.12. Абразивным режущим и шлифующим инструментами следует обрабатывать бетон марки М75 и выше при скорости подачи инструмента 0,6—1,5 м/мин и скорости шлифования 30—60 м/с.

22.13. При работе отрезными или шлифовальными алмазными кругами необходимо соблюдать следующие технологические режимы:

окружная скорость, м/с	20—40
скорость рабочей подачи, м/мин:	
по бетону марки М 150—200 с мягким заполнителем	1,2—2,5
то же, с твердым заполнителем	0,6—1,5
то же, по бетону марки М 75—150	0,6—1
глубина обработки, мм	2—10
количество подаваемой воды на 1 круг, л/мин, при диаметре круга, мм:	
100	4—5
250	6—8

Категорически запрещается резание и шлифование алмазными кругами с искрением. Появление искр свидетельствует о затуплении кругов или о чрезмерно жестком режиме резания.

22.14. В процессе долговременной эксплуатации алмазных кругов необходимо вести контроль за удельным расходом алмаза. Нормальный удельный расход алмаза при резании бетона марки М 200—0,05 карат на 1000 м реза, при шлифовании — 0,08—0,115 кар/м².

23. ОТДЕЛКА НАБРЫЗГОМ ПОВЫШЕННОЙ БЕЛИЗНЫ

23.1. Отделка набрызгом повышенной белизны придает фасадной поверхности бугристо-шероховатую структуру. Белизна отделочного слоя в зависимости от количества и качества вводимого в окрасочный слой мела составляет 75—85%.

23.2. Предварительная обработка отделываемой поверхности во многом определяет качество покрытия и его долговечность, поэтому необходимо тщательно проводить операции по подготовке поверхностей панелей к отделке.

Фасадная поверхность панелей перед проведением отделочных работ должна быть очищена от загрязнений, пыли, высолов, маслянистых пятен и непрочно связанных частиц.

Ярко выраженные высолы следует удалить стальными щетками и обработать 5%-ным раствором соляной кислоты, а затем промыть горячей водой.

Пятна от смазки следует удалять растворителями и затем промывать горячей водой. Необходимо установить дополнительный контроль на посту смазки, обеспечивая толщину смазываемого слоя менее 40 микрон.

23.3. При отделке набрызгом раствор можно наносить штукатурными агрегатами, растворонасосами, «удочками», пистолетами-

Таблица 11

Материал	Расход материалов в вес. ч. для					
	1-го слоя		2-го слоя		3-го слоя	
	1-й состав	2-й состав	1-й состав	2-й состав	1-й состав	2-й состав
«Белгородский белый»	1	—	1	—	1	—
Белый цемент	—	1	—	1	—	1
Песок белый	—	—	0—0,3	1	—	—
Мел молотый	—	—	—	—	0,3—1	0,5
ПВА-дисперсия 50%-ной концентрации	1	1	0,01—0,04	0,1	0,01—0,04	0,1
Вода	6—8	8	0,22—0,35	0,4—0,5	0,25—0,4	0,45—0,55

Примечание. Ориентировочно можно принять для мелкобугристой структуры отделочного слоя максимальный расход воды, а для крупнобугристой — минимальный.

распылителями, ручными механическими набрасывающими инструментами.

23.4. Отделку набрызгом следует осуществлять в три приема: нанесение 1-го слоя грунта, 2-го слоя основного отделочного набрызга, 3-го слоя окрасочного, применяя составы, приведенные в табл. 11.

23.5. Приготовленные грунтовочные и отделочные растворные смеси должны быть использованы не позднее чем через 2 ч после их приготовления. Для восстановления подвижности не допускается дополнительно вводить воду в раствор после его приготовления.

23.6. Отделку панелей следует производить после их распалубки, установки на пост отделки и обильного двух-трехкратного увлажнения. Отделочные работы разрешается производить при температуре воздуха в цехе не ниже 15° С и температуре на поверхности панели после увлажнения не выше 35° С.

23.7. Грунтовочный состав на фасадную поверхность следует наносить кистью или напылительным устройством после того, как после увлажнения вся вода впитывается в бетон (не ранее чем через 5 мин после увлажнения). Расход грунта должен составлять 100—250 г/м².

23.8. Разрыв во времени между грунтовкой и набрызгом основного отделочного слоя должен составлять 10—30 мин, а набрызгом основного отделочного слоя и окрасочного — 20—60 мин.

Набрызг слоев может осуществляться в два, а иногда и в три приема, но толщина слоя не должна превышать 8 мм.

23.9. После набрызга раствора может быть осуществлена дополнительная обработка поверхности путем придания ей рельефа, рустовки или сглаживания вершин набрызга. Эти работы следует производить через 1—4 ч, когда жесткость раствора будет около 100 с.

23.10. После окончания отделочных работ рекомендуется отделочный слой в последующие 1—2 сут обильно увлажнять дождеванием.

24. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

24.1. Панели наружных стен должны удовлетворять требованиям ГОСТ 11024—72 «Панели из легких бетонов для наружных стен жилых и общественных зданий. Технические требования», техническим условиям, рабочим чертежам, настоящей Инструкции и утвержденным эталонам.

Отделочный слой фасадных поверхностей панелей наружных стен наряду с прочностными и архитектурными данными, должен удовлетворять требованиям по морозостойкости и водопоглощению.

24.2. При изготовлении панелей наружных стен должен осуществляться систематический контроль за качеством отделочных материалов, приготовлением декоративных растворов, бетонов и других отделочных материалов, изготовлением укрупненных ковриков из керамических, стеклянных или других плиток, а также пооперационный контроль за проведением отделочных операций, транспортированием и складированием панелей.

Контроль технологического процесса производства и выполнение требований настоящей Инструкции должны осуществляться лабораторией и отделом технического контроля (ОТК) завода.

24.3. Испытание цемента для фактурных слоев следует производить в соответствии с ГОСТ 3101—76 «Цементы Методы испытаний».

24.4. Испытание заполнителей для отделки производят по ГОСТ 8269—76 «Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытания» и по ГОСТ 8735—75 «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

24.5. Подвижность декоративных смесей определяют по ГОСТ 10181—76 «Бетон тяжелый. Методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси» и по ГОСТ 5802—66 «Растворы строительные. Методы испытаний».

24.6. При отпуске панелей наружных стен с завода прочность отделочного слоя должна быть не менее 70% проектной марки. Завод-изготовитель обязан гарантировать нарастание прочности бетона или раствора до проектной в течение месяца.

Испытание на прочность бетона следует производить по ГОСТ 10180—74 «Бетон тяжелый. Методы определения прочности».

Примечание. При применении цветных или белых цементов, имеющих замедленные темпы нарастания прочности в начальный период твердения, допускается отпуск панелей наружных стен с завода при прочности отделочного слоя, равной 60% проектной.

24.7. Отбор образцов, определение прочности при сжатии и изгибе облицовочного слоя панели следует производить по ГОСТ 8462—75 «Материалы стеновые и облицовочные. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе».

24.8. Внешний вид фасадных поверхностей панелей проверяется путем осмотра, простукивания и проведения соответствующих замеров, а также путем их сравнения с утвержденным эталоном. При приемке панелей наружных стен отделочный фактурный слой не должен иметь трещин, околов, пятен от смазки, высолов и выцветов, осыпания декоративного заполнителя и выступающей на поверхность арматуры.

Фактурный слой не должен иметь отслоений от основного конструктивного бетона. Отслоение слоя следует контролировать простукиванием и определять по появлению глухого звука.

24.9. Контрольную проверку сцепления зерен декоративного заполнителя производить путем его «сдирания» с поверхности жесткой щеткой. Допускается осыпание фракций заполнителя менее 20 мм, но не более 5% (по массе) общего их количества на поверхности.

24.10. При облицовке панелей наружных стен цветными растворами или цветными бетонами с обнаженным заполнителем на фасадной поверхности не допускаются выцветы, высолы, пятна, видимые с расстояния 10 м. Не должно быть также местных наплывов, жировых пятен и раковин. На фасадной поверхности не допускаются также пятна от первоначальной пленки раствора и неоднородной структуры бетона.

24.11. Защитный слой бетона для всех видов отделки должен быть не менее 15 мм. При наличии на фасадной поверхности рельефа или выступающего крупного заполнителя защитный слой определяется расстоянием от арматуры до ближайшей растворной наружной поверхности (до поверхности впадин). Отклонение от проектной величины защитного слоя не должно превышать 5 мм.

24.12. Фактурные слои на морозостойкость и водопоглощение следует испытывать один раз в квартал, а также при переходе на новый вид отделки.

Испытание производить по ГОСТ 7025—67 «Материалы стеновые и облицовочные. Методы определения водопоглощения и моро-

зостойкости» или по ГОСТ 10060—76 «Бетон тяжелый. Метод определения морозостойкости».

Образцы-плиты для испытаний следует принимать размером 30×30 см и толщиной, соответствующей толщине фактурного слоя панели.

После испытания на морозостойкость не должно быть:

у пленочных покрытий — шелушения и отслаивания;

у фактур с камневидной отделкой — осыпания крупного заполнителя более 10%;

у фактур из керамической и стеклянной плитки — снижения прочности сцепления с раствором более 15%.

24.13. Химический анализ цемента производить по ГОСТ 5382—73.

24.14. Усадку определяют по ГОСТ 11052—74.

24.15. Предел прочности при изгибе, сжатии и водопоглощении затвердевшего отделочного материала «Белгородский белый» определяют по ГОСТ 5802—66 «Растворы строительные. Методы испытания» со следующими дополнениями и изменениями.

Для испытания отделочного материала «Белгородский белый» готовятся образцы с водотвердым отношением, равным 0,22.

Формы, заполненные растворной смесью, после выдержки в помещении при температуре 20±3° С и относительной влажности 65±±10% в течение 3 ч подвергают тепловой обработке в камере с влажностью не менее 95% по режиму: равномерный подъем температуры до 85° С — 3 ч, изотермический прогрев — 6 ч, охлаждение — 2 ч.

24.16. Белизну отделочного материала «Белгородский белый» следует определять блескомером ФБ-2 или фотометром типа ФМ-58.

24.17. Полимерцементные слои и слои из КЦК и КЦР следует проверять на отслоение, которое контролируется простукиванием и определяется по появлению глухого звука.

Предел прочности при сжатии полимерцементных растворов и КЦР при отпуске с завода должен быть не менее 70 кгс/см².

25. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПАНЕЛЕЙ

25.1. Панели наружных стен следует хранить в вертикальном положении рассортированными по типоразмерам и маркам и установленными по деревянным подкладкам, предохраняющим панели от смятия нижних ребер и загрязнения.

Панели следует устанавливать с зазорами, которые должны обеспечиваться специальными упорами и прокладками.

25.2. Запрещается принимать на склад готовой продукции панели наружных стен, которые подлежат ремонту.

25.3. Склад для хранения готовых панелей должен иметь бетонированное основание с уклоном для стока вод атмосферных осадков.

25.4. Подъем, погрузку и выгрузку панелей следует производить краном с захватом за монтажные петли или предусмотренные проектом строповочные устройства с применением в необходимых случаях специальных траверс. При перемещении панели не допускать

скольжения фактурного слоя по другой панели или фиксаторам стеллажей.

25.5. Панели следует перевозить на панелевозах, снабженных мягкими прокладками и струбцинами, обеспечивающими неподвижность панелей и сохранность лицевых поверхностей от загрязнений и повреждений. Рекомендуется фасадные поверхности, облицованные дорогими видами отделки, при хранении и транспортировании укрывать полимерными пленками.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СТОИМОСТЬ ФАКТУРНОЙ ОТДЕЛКИ ПАНЕЛЕЙ НАРУЖНЫХ СТЕН

№ п.п.	Отделка	Стоимость 1 м², руб.		Тип панелей
		единовременные затраты	с учетом эксплуатации в течение 50 лет	
1	Декоративными цветными растворами:			
	гладкая накатанная, рифленая, бугристая, «под шубу»	0,5—0,9	1,2—1,5	Любые
	штампованная и тисненая через пленку, рифленая за счет формования на поддонах, матрицах и трафаретным методом	0,9—1,8	2—3	»
2	Материалом «Белгородский белый»:			
	набрызгом	0,6—1,2	0,9—1,9	»
	трафаретным методом, присыпкой щебнем, механической обработкой, обнажением фактуры замедлителями твердения	1,2—3	1,7—3,5	»
3	Методом «присыпки или втапливания»:			
	щебнем или гравием	0,9—2	1,5—2,5	»
	эрклезом	2,5—4,8	3—5,4	»
4	По цементирующей пасте:			
	щебнем или гравием	1,3—2,4	1,9—2,9	»
	эрклезом	2,9—5,2	3,4—5,8	»
5	Декоративными бетонами с обнаженным заполнителем:			
	при применении щебня или гравия	0,6—2	0,9—2,3	»
	при применении эрклеза	3,4—4	3—4	»
	терразитовой фактурой	1—2,3	1,3—2,6	»
6	Плитками из распиленного декоративного бетона	3—5	3,5—5,5	Торцевые, для лестничных клеток, индивидуальные

Продолжение прил. 1

№ п.п	Отделка	Стоимость 1 м², руб.		Тип панелей
		единовременные затраты	с учетом эксплуатации в течение 50 лет	
7	Плитами железобетонными отделочными	6,8—9,8	8,8—11,8	Любые
8	Плиточным материалом:			
	ковровой керамикой	2—3,3	2,6—3,5	»
	типа «Брекчия»	1,5—2,4	1,8—2,7	»
	типа «кабанчик»	6—9	7—10	Цокольные индивидуальные
	цветным глазурованным и архитектурным	4—10	5—11	Для лестничных клеток, индивидуальные
	стеклянными плитками	3,5—6	4,1—6,6	Любые
	плитками из известняка, мрамора, травертина	4,3—12	5,5—15	Торцевые, для лестничных клеток, индивидуальные
	плитками из стеклокристаллита прямоугольной формы	30—33	38—41	То же
	плитками из стеклокристаллита типа «Брекчия»	12—21	16—25	»
9	Стеклом, окрашенным с внутренней стороны светощелочестойкими красками	1—2	2—3	Индивидуальные
10	Комбинированными способами	1,2—4	1,5—5,5	Индивидуальные
11	Декоративной крошкой по клеящей основе	1,5—4	2,1—7,6	Торцевые, для лестничных клеток, индивидуальные
12	Металлизацией	0,2—8	1—1,4	Индивидуальные
13	Окраской водостойкими красителями	0,3—2	3—11	Любые
14	Окраской эмалями	1,2—2,2	1,8—3	»
15	Механической обработкой фасадных поверхностей	1,5—4	2,3—6	Торцевые, для лестничных клеток, индивидуальные
16	Набрызгом повышенной белизны	0,8—1,4	1,2—2,2	Любые

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ЗАДЕЛКА СТЫКОВ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОФИЛИРОВАННЫХ ПОДДОНАХ ПОЛИМЕРНОЙ ШПАКЛЕВКОЙ

Перед заделкой стыков поверхность торцов и зоны около них на стальных профилированных листах должны быть очищены от загрязнения, обезжирены и высушены. Щели следует шпаклевать сразу после окончания очистки и не позднее чем через 4 ч необходимо закончить.

Для шпаклевки следует применять состав:

шпаклевочная масса ЭП-00-10	—100 вес. ч.
отвердитель № 1 (или отвердитель полиэтиленполиамин 7,5 вес. ч.)	—8,5 » »

Шпаклевочную массу, отдозированную в емкость, перемешивают при постепенном введении отвердителя, затем разводят до требуемой консистенции растворителем Р-40 (этилцеллозольвом) или растворителем № 646. Рабочая вязкость состава должна быть, с, по ВЗ-4 при нанесении:

кистями	60—80
распылителем	50—80
шпателем	250—300

Приготовленная шпаклевка должна быть использована в течение 1,5 ч. Шпаклевку следует наносить при температуре 18—25° С. Полимеризация шпаклевки заканчивается через 24 ч.

При работе со шпаклевкой ЭП-00-10 следует соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные при работах с эпоксидными смолами и покрытиями из них.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАТРИЦ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЛЬЕФНОГО СЛОЯ

Для изготовления гипсовой модели необходимо предварительно изготовить деревянную модель.

Гипсовую модель изготовляют по размерам наружной части панели с припуском со всех четырех сторон по 15 см для установки бортов из металлического уголка.

Рельефный рисунок из гипса должен выполнять лепщик с использованием деревянной модели путем набора отдельных деталей или в монолите толщиной от 2,5 до 4 см в зависимости от сложности рисунка. В случае выполнения рисунка из набора деталей последние необходимо отливать обычными для лепных работ методами и уложить на поддон требуемого размера. Стыки деталей следует тщательно заделать гипсом и отшлифовать.

Перед изготовлением матрицы необходимо установить борта из металлического уголка по периметру гипсовой модели, а при наличии проема (оконного, дверного) — также и по его периметру.

Металлические борта устанавливаются точно по размерам панели за вычетом размеров фасок.

Уголки к гипсовой модели крепятся болтами.

Борта из металлического уголка должны быть выше верхней грани гипсовой модели на 1,5 см.

Для удобства проведения работ поддон с гипсовой моделью необходимо устанавливать на металлические тубмочки или на крепкие деревянные козелки высотой 70—80 см и тщательно выровнить в горизонтальной плоскости.

Для изготовления матрицы следует применять термореактивную эпоксидную смолу ЭД-5.

Очищенную от пыли и подготовленную гипсовую модель перед заливкой эпоксидной массы следует покрывать разделительным слоем, состоящим из смеси солидола технического (1 вес. ч.) и керосина осветительного (1,5 вес. ч.) сметанообразной консистенции, наносимой за три раза кистью. Первый слой должен быть более жидким в целях более глубокой пропитки гипса.

Через 15—30 мин следует нанести эпоксидный раствор.

Эпоксидный раствор готовится в растворомешалке емкостью 40—50 л. При изготовлении массы на целую панель целесообразно использовать растворомешалку емкостью до 100 л. Состав эпоксидного раствора, вес. ч., следующий:

эпоксидная смола	20
дибутилфталат	3
полиэтиленполиамин	2
песок кварцевый	66

В эпоксидную смолу следует добавлять при постоянном перемешивании дибутилфталат. Смесь тщательно перемешивается в течение 10—13 мин, затем постепенно добавляется прокаленный и остуженный до комнатной температуры кварцевый песок с крупностью зерен до 2 мм. Предварительно из песка должны быть удалены пылевидные фракции. Смесь перемешивается еще в течение 10—15 мин, после чего вводится постепенно полиэтиленполиамин и смесь опять тщательно перемешивается в течение 10—15 мин.

Приготовленную смесь следует вылить на среднюю зону гипсовой модели, а затем кельмами и ножами распределить по поверхности матрицы движениями, исключающими отрыв массы и захват ею воздуха. После окончания укладки смеси (ее высота над уровнем верхней части рисунка панели должна составлять 1 см) необходимо уложить на нее металлическую сетку с размерами ячеек 15×15 или 10×10 см. Сетка втапливается в эпоксидный раствор, и твердение раствора осуществляется в помещении с температурой 18—20° С в течение 24 ч.

По истечении времени твердения отформованную матрицу следует снять с гипсовой модели и уложить на поддон формы, где будут формоваться железобетонные изделия.

Расход материалов на 1 м² матрицы следующий: смолы ЭД-5 — 5,25 кг, дибутилфталата — 0,928 кг, полиэтиленполиамина — 0,625 кг, песка кварцевого — 20,7 кг, арматуры — 1,8 кг.

Рабочие, выполняющие работы по изготовлению матриц, должны быть обучены приемам работ и ознакомлены с правилами техники безопасности.

В связи с токсичностью смолы ЭД-5 работы следует выполнять в проветриваемом помещении и в резиновых перчатках. После работы обязательно принять горячий душ. Весь инструмент после работы необходимо тщательно очистить и промыть.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СМЕСИТЕЛЕЙ

Показатели	Турбулентный смеситель СБ-43 (С-868)	Растворосмеситель с откидными лопастями С-588
Объем готового замеса, л	65	65
Производительность, $м^3/ч$	До 2,5	До 1,5
Максимальная крупность заполнителя, мм	20	10
Установочная мощность, кВт	3	1,7
Габариты, мм	1470×595×895	1800×706×1000
Масса, кг	160	135
Завод-изготовитель	Новосибирский завод строительных машин	Одесский завод строительно-отделочных машин

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАНОВОК ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ШПАКЛЕВКИ

Показатели	Установка марки		
	С-562	С-562А	СО-21А
Производительность, $м^2/ч$	150	200	210
Рабочее давление, атм	7	7	7
Расход воздуха, $м^3/ч$	0,5	0,5	0,5
Число бачков, шт.	1	2	2
Емкость одного бачка, л	20	25	25
Длина шланга, м	15	15	15
Габариты, мм	750×378×382	1080×740××440	970×740×470
Масса, кг	22	35	47

Завод-изготовитель — Вильнюсский завод строительно-отделочных машин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КЛЕЕВОГО ЗАМЕДЛИТЕЛЯ СХВАТЫВАНИЯ ГИПСА

Клеевой замедлитель необходимо приготовлять из малярного клея путем активирования его каустической содой.

Для приготовления клеевого замедлителя следует применять малярный клей в виде галлерты. В галлерте должно содержаться около 50% сухого клея. Рекомендуется следующий, вес. ч., состав: вода — 5; клей — 2 и каустическая сода — 0,25.

После добавки каустической соды смесь следует варить в течение 4—6 ч. В процессе варки следует добавлять воду с таким растом, чтобы она была на одном уровне.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ПРИМЕР ПОДБОРА СОСТАВА ЦЕМЕНТИРУЮЩЕЙ ПАСТЫ

Необходимо подобрать состав цементирующей пасты для отделки изделий из бетона с объемной массой 1200 кг/м^3. Для отделки используется дробленый материал со средним диаметром гранул 20 мм. Необходимое время удлинения сроков схватывания цементирующей пасты из условий существующей на заводе технологии составляет 90 мин. Время тепловлажностной обработки на заводе — 12 ч.

По таблице определяют необходимый предел прочности цементирующей пасты, который составляет 2—3 кгс/см^2.

Примерный состав пасты назначается также по таблице исходя из прочности 2 кгс/см^2, т. е. берется состав № 6, вес. ч.: гипс — 50, известь — 31, сернокислый глинозем — 19, вода — 115. Замедлитель схватывания принимается объемом 5 см^3 на 100 г гипса.

Для уточнения количества воды приготовляется около 300 г цементирующей пасты указанного состава. По методике ГОСТ 125—70 при помощи прибора Суттарда определяется консистенция смеси. При испытании оказывается, что расплыв пасты составляет 14 вместо 12 см. Уменьшая расход воды с 115 вес. ч. до 100 и определяя полученную консистенцию смеси, получают расплыв пасты 10 см. Необходимое количество воды устанавливается по интерполяции и составляет

$$115 - \frac{115 - 100}{14 - 10} \cdot (14 - 12) = 108 \text{ вес. ч.}$$

Количество замедлителя схватывания проворяется по методике ГОСТ 125—70 с помощью прибора Вика. Состав пасты для пробного замеса принимают в соответствии с принятым составом; количество воды — 108 вес. ч. Испытания показывают, что при принятом расходе замедлителя (5 см^3 на 100 г гипса) начало схватывания наступает через 120 мин.

Следовательно, для замедления схватывания на 90 мин требуется

$$\frac{90 \cdot 5}{120} = 3{,}7 \text{ см}^3 \text{ замедлителя.}$$

Из пасты указанного состава с уточненным количеством воды и замедлителя схватывания изготовляют три куба с ребрами 20 мм. После испытания кубов через час после начала схватывания определяют прочность на сжатие, которая в среднем равна 1,8 кгс/см², т. е. меньше, чем требуется, согласно таблице настоящей Инструкции (1,8—2 кгс/см²). Подобранный состав оказался, следовательно, непригоден и вместо него принимается состав № 5.

Для состава № 5 повторяют те же испытания, что и для состава № 6. В этом случае прочность на сжатие оказалась равной 3,9 кгс/см², и поэтому состав № 5 может быть принят для производства работ.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦВЕТНОГО КАМНЯ

Месторождение	Район залегания	Характеристика камня
	Известняк	
Коробчеевское	Московская обл.	Белый
Щуровское	То же	»
Веневское	Тульская обл.	Светло-серый
Полотнянозаводское	Калужская обл.	Белый
Турусское	Калужская обл.	Светло-серый
Гатчинское	Ленинградская обл.	»
Вазалемское	Эстонская ССР	Плотный светло-серый
Карми	То же	Светло-серый
Доброводское	Львовская обл.	Белый
Бодракское	Крымская обл.	Серовато-белый
Инкерманское	То же	Белый
Экларское	Грузинская ССР	Розовый, белый
Тивское	То же	То же
Дуванинское	Азербайджанская ССР	Светло-серый, золотисто-желтый
Карадагское	То же	Серый
Мардакертское	»	»
Гюльдбахское	»	Белый
	Туфы	
Петропавловск-Камчатский	Камчатская обл.	Туфовая лава
Кавказское	Закарпатская обл.	Белый, голубой
Болнисское	Грузинская ССР	Коричнево-желтый
Фахралинское	То же	Узорчатый
Туманянское	Армянская ССР	Золотисто-желтый
Анийское	То же	Красновато-оранжевый
Артикское	»	Фиолетовый
	Мрамор	
Белгородское	Карельская АССР	Мелкозернистый светлых тонов
Рускеала I	То же	Розовый, красный
Нижнетагильское	Свердловская обл.	Мелкозернистый, брекчиевидный красный и лиловый
Фоминское	То же	Неравномерно-зернистый, серовато-желтый

Месторождение	Район залегания	Характеристика камня
Полевское	Свердловская обл.	Мелкозернистый белый
Мраморское	То же	Белый
Шабровское	»	Серый с рисунком
Черновское	»	Черный
Шишимское (Медведковское)	»	Мелкозернистый белый
Каркодинское	Челябинская обл.	Мелкозернистый темно-серый
Нижнешелеинское	То же	Мелкозернистый серый
Маисское	»	Среднезернистый серый
Прохорово-Баландинское	»	Мелкозернистый белый
Уфалевское	»	Серый
Саткинское	»	Мелкозернистый, офиокальцит, зеленовато-серого цвета
Коалгинское	Челябинская обл.	Среднезернистый белый
Тенелинское	Новосибирская обл.	Красный
Верх-Коенское	То же	»
Кибрит-Кордоское	Красноярский край	Мелкозернистый розовый
Базаихское	То же	Мелкозернистый серый
Требушанское	Закарпатская обл.	Белый
Новоселицкое	То же	Плотный красный и розовый
Джемагатское	Ставропольский край	Мелкозернистый розовый с серыми прослойками
Агурское	То же	Мелкозернистый темно-серый
Пушутулимское	Алтайский край	Мелкозернистый брекчиевидный
Ороктойское	То же	Мелкозернистый золотисто-желтый или белый
Березовское	»	Мелкозернистый розовый
Слюдянское	Иркутская обл.	Мелкозернистый белый
Бираканское	Приморский край	Мелкозернистый розовый
Сванецкое	Грузинская ССР	Крупнозернистый сероватый

Месторождение	Район залегания	Характеристика камня
Салиетское	Грузинская ССР	Мелкозернистый темно-красный мраморовидный известняк
Лопотское	То же	Мелко- и среднезернистый серый
Молитское	»	Мелкозернистый мраморовидный известняк серо-красный
Садахлинское	»	Мелкозернистый коричневато-серый
Илтойское	»	Желтовато-красный
Ново- и Старо-Шрошинское	»	Красный, пестрый с рисунком
Гумистинское	»	Розовый, белый
Агверанское	Армянская ССР	Мелкозернистый розовый
Хорвирабское	То же	Мелкозернистый мраморовидный плотный известняк черный
Агамзалинское	»	Декоративная полупрозрачная порода белая и золотисто-желтая
Иджеванское	»	Коричнево-красный
Араратское	»	Черно-серый
Горовское	Азербайджанская ССР	Серовато-розовый
Улья-Норошенское	То же	Черный
Дашкесанское	»	Беловато-серый, светло-серый
	Гранит	
Кашина гора	Карельская АССР	Розово-бурый
Каменогорское	Ленинградская обл.	Серый мелкозернистый
Каарлахтинское (Кузнецкое)	То же	Красный крупнозернистый
Сибирское	Свердловская обл.	Серый среднезернистый
Нижнетагильское	То же	Серый
Березовское	»	Серый среднезернистый
Исетский карьер	г. Свердловск	То же
Шарташское	То же	»
Мочищенское	Новосибирская обл.	»
Магнитогорское	Челябинская обл.	»

Месторождение	Район залегания	Характеристика камня
Миасское	Челябинская обл.	Серый среднезернистый
Златоустинское	То же	»
Неверовское	Алтайский край	»
Ангасольское	Иркутская обл.	»
Бурейское	Амурская обл.	»
Первореченское	Приморский край	»
Емельяновское	Житомирская обл.	Красновато-оранжевый крупнозернистый
Лезниковское	То же	Красный мелкозернистый
Корнинский	»	Красновато-серый
Крошнянское	»	Серый мелкозернистый однородного строения
Коростыжевское	»	Серый
Жежелевское	Винницкая обл.	Темно-серый крупнозернистый
Бугуславское	Киевская обл.	Светло-серый среднезернистый однородного строения
Капустинское	Кировоградская обл.	Красный очень крупнозернистый порфировидный
Новоукраинское (Ореховское)	То же	Серовато-красный порфировидный
Ново-Даниловское	Николаевская обл.	Розово-серый
Константиновское	Николаевская обл.	Серый
Бутевское	То же	Светло-серый
Старо-Бабанское	Черкасская обл.	Серый, розовато-серый
Янцевское	Запорожская обл.	Разнозернистый серый
Клесовское	Ровенская обл.	Красный
Судиловское	Хмельницкая обл.	Темно-серый
Кудашевское	Днепропетровская обл.	Крупнозернистый серый
Токовское	То же	Крупнозернистый серо-красный
Курдайское	Казахская ССР	Зеленый
Майкульское	То же	То же
Черкасарское	Узбекская ССР	Красный

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРОБИЛОК

Дробилки	Производительность	Стоимость, руб.	Завод-изготовитель
Щековые марок:			
ДЩ-100/60	160—200	180	«Амурский металлист», Благовещенск
ДЩ-150/80	260—500	263	То же
ДЩ-150/80	250—1000	263	«Металлист», г. Владивосток
Валковые марок:			
200/125	260—500	182	«Амурский металлист», Благовещенск
200/125	200—800	182	«Металлист», Владивосток
ДГ 40×25	До 3000	1660	Машиностроительный завод им. Котлякова, Ленинград

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА

Показатели	Пневматические инструменты			Электрические инструменты			
	бучарда марки С-381	шлифовальные машины марок		бучарды марок			шлифовальные машины марки И-54А
		ШРТ	И-44	С-549	С-669	С-848	
Давление сжатого воздуха, ати	4	6	5	—	—	—	—
Расход сжатого воздуха, м³/мин	0,4	1,7	1,3	—	—	—	—
Диаметр шлифовальной головки (круга), мм	—	150	125	—	—	—	—
Внутренний диаметр шланга, мм	13	16	13	—	—	—	—
Электродвигатель:							
номинальная мощность, Вт	—	—	—	120	270	270	1000
напряжение тока, В	—	—	—	220	220	220	220
частота тока, Гц	—	—	—	50	50	50	50
число ударов, мин	—	—	—	1600	2600	1100	—

Показатели	Пневматические инструменты			Электрические инструменты			
	бучарда марки С-381	шлифовальные машины марок		бучарды марок			шлифовальные машины марки И-54А
		ШРТ	И-44	С-549	С-669	С-848	
Гибкий вал:							
диаметр, мм	—	—	—	—	—	—	12
длина, »	—	—	—	—	—	—	3600
масса с броней, кг	—	—	—	—	—	—	11,3
Прямая шлифовальная головка:							
диаметр круга (щетки), мм	—	—	—	—	—	—	175—200
число оборотов шпинделя, мин	—	4000	4000	—	—	—	2785
масса (без круга), кг	—	—	—	—	—	—	2,75
Угловая шлифовальная головка:							
диаметр круга (щетки), мм	—	—	—	—	—	—	126
число оборотов шпинделя, мин	—	—	—	—	—	—	4000
масса (без круга), кг	—	—	—	—	—	—	3,4
Габариты:							
длина, мм	1410	320	405	348	450	650	4200
ширина, »	92	185	246	65	108	162	225
высота, »	850	250	255	180	245	205	255
масса, кг	8,8	8,9	5	3,5	8	10,5	29

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНВЕЙЕРА ДЛЯ ОТДЕЛКИ ПАНЕЛЕЙ НАРУЖНЫХ СТЕН (МАРКИ СМЖ-3101)

Производительность панелей в час	6
Наибольшие размеры обрабатываемых изделий, мм	7200×3100×400
Число постов, шт.	4
Скорость движения конвейера, м/с	0,204
Шаг тележки, мм	1257

Габариты установки, мм	40500×9550×5886
Установочная мощность, кВт . . .	29,5
Масса оборудования, кг	34000
Стоимость транспортной линии, руб	27200
Стоимость моечной машины, руб. . .	14880
Завод-изготовитель транспортной линии	Кохомский завод «Строммашина»
Завод-изготовитель моечной машины	Лисичанский завод «Строммашина»

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3
2. Требования к материалам 4
3. Архитектурные принципы выбора способов отделки . . . 7
   Общие положения 7
   Принципы выбора способов отделки 8
   Рекомендуемые сочетания способов отделки . . . 9
   Способы отделки малых форм архитектурного благоустройства 9
4. Отделка декоративными цементными растворами 10
   Общие положения 10
   Отделка поверхностей панелей наружных стен, формуемых фасадной стороной вверх 11
   Отделка поверхностей панелей наружных стен, формуемых фасадной стороной вниз 16
5. Отделка материалом «Белгородский белый» 20
6. Отделка коллоидным цементным клеем 22
7. Отделка трафаретным методом 24
8. Отделка декоративным щебнем и эрклезом методом «присыпки» или «втапливания» 25
9. Отделка декоративным дробленым материалом с применением цементирующей пасты 27
10. Отделка декоративным бетоном с обнаженным заполнителем 29
    Общие положения 29
    Подбор состава бетонной смеси 31
    Обнажение крупного заполнителя распыленной водой 32
    Отделка терразитовой фактурой 33
    Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителей твердения 34
    Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения цемента, нанесенного на бумагу 36
    Обнажение крупного заполнителя с применением консистентного замедлителя твердения цемента, нанесенного на форму 38
    Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения цемента, нанесенного в составе жировой смазки на форму 39
    Обнажение крупного заполнителя с применением замедлителя твердения цемента, нанесенного в смеси с песком на поддон или верхнюю поверхность панели . 41
    Обнажение крупного заполнителя с применением водного раствора замедлителя твердения цемента . . . 42
11. Отделка плитками из распиленного декоративного бетона 42

Стр.

12. Отделка плитами железобетонными облицовочными из цветного раствора и бетона 43
13. Отделка керамическими и стеклянными плитками . . . 46
14. Отделка крупными керамическими плитками полусухого прессования 48
15. Отделка плитками из стеклокристаллита 39
16. Отделка стеклом, окрашенным с внутренней стороны свето- и щелочестойкими красками 50
17. Отделка плитками из травертина, вулканического туфа, известняка, доломита и мрамора 51
Общие положения 51
Отделка тонкими плитками 52
Отделка плитками толщиной 20 мм и более 52
Ремонт и повышение долговечности отделки . . . 53
18. Отделка комбинированными способами 54
19. Отделка эмалями КО-174 56
20. Металлизация бетонных поверхностей 58
21. Отделка декоративной крошкой по клеящей основе . . . 59
Общие положения 59
Оборудование для электростатического способа нанесения декоративной крошки 60
Оборудование для пневматического и механического способов нанесения декоративной крошки 63
Подготовка поверхности изделий, грунтовочных, клеящих, закрепляющих составов и крошки 63
Технология отделки поверхностей декоративной крошкой 66
Отделка поверхностей электростатическим способом 67
Отделка поверхностей пневматическим и механическим способами 68
Отделка панелей в вертикальном положении пневматическим способом по полимерным растворам . . . 68
Отделка панелей в горизонтальном положении . . . 69
Техника безопасности 70
22. Механическая обработка фасадных поверхностей панелей 72
23. Отделка набрызгом повышенной белизны 74
24. Контроль качества 75
25. Хранение и транспортирование панелей 77
Приложение 1. Стоимость фактурной отделки панелей наружных стен 79
Приложение 2. Заделка стыков на металлических профилированных поддонах полимерной шпаклевкой 81
Приложение 3. Изготовление матриц для получения рельефного слоя 81
Приложение 4. Техническая характеристика смесителей . . 83
Приложение 5. Техническая характеристика установок для нанесения шпаклевки 83
Приложение 6. Приготовление клеевого замедлителя схватывания гипса 84
Приложение 7. Пример подбора состава цементирующей пасты 84

Стр.

Приложение 8. Перечень основных промышленных месторождений цветного камня 86
Приложение 9. Техническая характеристика дробилок . . . 90
Приложение 10. Техническая характеристика пневматического и электрического отделочного инструмента 90
Приложение 11. Техническая характеристика конвейера для отделки панелей наружных стен (марки СМЖ-3101) 91

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОТДЕЛКЕ ФАСАДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ НАРУЖНЫХ СТЕН

ВСН 66-89-76

Минстрой СССР, Минстройматериалов СССР

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией *Г. А. Жигачева*
Редактор *Л. Т. Калачева*
Мл. редакторы *Л. М. Климова, М. А. Жарикова*
Технический редактор *Т. В. Кузнецова*
Корректоры *Е. Н. Кудрявцева, М. Ф. Казакова*

Сдано в набор 24.VIII.1977 г. Подписано к печати 1.XI.1977 г. Формат 84×108¹/₃₂ д. л. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 5,04 (уч.-изд. 6,72 л.). Тираж 40 000 экз. Изд. № XII—7093. Зак. № 262. Цена 35 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

gost.e-ecolog.ru