ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИМ. В. А. КУЧЕРЕНКО

РУКОВОДСТВО

ПО ВОЗВЕДЕНИЮ БЕЗ ПРОГРЕВА МОНОЛИТНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КИРПИЧНЫХ ЗДАНИЙ, СТРОЯЩИХСЯ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7—8 БАЛЛОВ

МОСКВА — 1976

gost.e-ecolog.ru

УДК [624.012.2:624.92](571.5)

Руководство по возведению без прогрева монолитных комплексных конструкций кирпичных зданий, строящихся в Восточной Сибири с сейсмичностью 7—8 баллов. М., Стройиздат, 1976. 29 с. (Центр. науч.-исслед. ин-т строит. конструкций им. В. А. Кучеренко).

В Руководстве содержатся рекомендации по повышению прочности сцепления раствора с камнем по неперевязанным сечениям кирпичных стен, стабилизации сцепления, а также обеспечению надежности конструкций при работе на растяжение, изгиб и срез.

Руководство предназначено для широких кругов строителей.

Табл. 11. Рис. 4.

Р $\frac{30213—349}{047(01)—76}$ Инструкт.-нормат.— II вып.— 13—75

© Стройиздат, 1976

ЦНИИСК им. В. А. КУЧЕРЕНКО

Руководство по возведению без прогрева монолитных комплексных конструкций кирпичных зданий, строящихся в Восточной Сибири с сейсмичностью 7—8 баллов

Редакция инструктивно-нормативной литературы

Зав. редакцией А. С. Певзнер

Редактор Л. Т. Калачева

Мл. редактор Н. В. Лосева

Техн. редакторы Л. В. Бодрова, И. В. Панова

Корректоры Е. А Степанова, Н. О. Родионова

Сдано в набор 27.V. 1975 г. Подписано к печати 21.IX. 1975 г.
Т-14645 Формат 84×108 /32 д. л. Бумага типографская № 3.
1,68 усл. печ. л. (уч.-изд. 1,81 л.)
Тираж 13 000 экз. Изд. № XII—6055 Зак. № 418 Цена 9 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, 23а
Подольская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25

ПРЕДИСЛОВИЕ

Руководство по беспрогревному возведению кирпичных стен и стен комплексной конструкции (из кирпича с железобетонными усилениями) содержит рекомендации по технологии путем повышения и стабилизации во времени прочности сцепления между раствором и камнем, обеспечивающей надежность этих конструкций при работе на растяжение, изгиб и срез.

Учет случаев повреждений и аварий зданий и сооружений показывает, что около 10% каменных конструкций начинают разрушаться после ряда лет нормальной службы в обычных условиях эксплуатации.

В этом случае материал в местах увлажнения набухает, связи сцепления в нем нарушаются, при высыхании он осыпается и откалывается лещадками. Сопоставление материалов натурных наблюдений с данными опытов, специально поставленных на фрагментах каменных конструкций, показало, что повреждения этого типа могут быть объяснены содержанием неоптимальных количеств щелочей и щелочеактивных веществ, приводящих к коррозии материалов при изменении влажности среды.

Кроме того, установлены условия, при которых вышеописанные коррозионные явления не имеют места.

В Руководстве приводится способ подбора состава кладочного раствора (растворной части бетона), оптимального по предельному содержанию щелочей и щелочеактивных веществ.

Руководство разработано отделением прочности крупнопанельных и каменных зданий ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко (проф., д-р техн. наук Н. В. Морозов и руководитель и ответственный исполнитель работ канд. техн. наук И. А. Токмакова) на основании исследований, проведенных в ЦНИИСК и на объектах Главвостоксибстроя Минпромстроя СССР г. Иркутска.

Замечания и предложения просьба направлять по адресу: 109389, Москва, Ж-389, 2-я Институтская ул., д. 6.

Дирекция ЦНИИ строительных конструкций

1. ОСОБЕННОСТИ БЕСПРОГРЕВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ КИРПИЧНЫХ СТЕН КОМПЛЕКСНОЙ КОНСТРУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОБАВКИ ПКМ

1.1. Повышение прочности сцепления раствора и камня в кладке, а также кладки и монолитного бетона в стенах комплексной конструкции, обеспечивается беспрогревной технологией возведения стен, основанной на применении добавки ПКМ—поташ, кремнезем, мел— и включающей следующие мероприятия (табл. 1):

Таблица 1

Выбор технологических мероприятий для обеспечения проектных требований к ручной кладке

Технологические мероприятия	Категория сейсмостойкости кладки по сцеплению[1]		
	II	I	
	Прочность сцепления по неперевязанному сечению при осевом растяжении, МПа		
	0,12—0,18 (по средним показателям)	0,12—0,18 (по частным минимальным показателям)	более 0,18 (по средним показателям)
Применение кладочного раствора с подвижностью, см	9—11	11—13	11—13
Смачивание постелей кирпича . .	—	С одной стороны	С обеих сторон

[1] Средние пределы прочности сцепления между кирпичом и раствором должны иметь место при испытании кладки 12—14 суток после изготовления и в дальнейшем не должны меняться более чем на ±25%.

а) возведение стен с применением кладочного цементно-глиняного раствора и бетона, в растворную часть которого кроме портландцемента и песка введен тонкодисперсный кремнезем (например, в составе кирпичной глины), а также добавки поташа и мела. Введение в раствор (растворную часть бетона) комплекса ПКМ создает условия для сохранения смесью заданной подвижности в течение 3—4 ч после изготовления;

б) смачивание постелей кирпича непосредственно перед укладкой в дело, а также стенок ниш для бетонирования усилений, оставляемых в кладке, водным раст-

вором поташа с добавкой кирпичной глины. Смачивание способствует более равномерному распределению контактов между раствором и камнем.

1.2. Стабилизация во времени прочности сцепления по неперевязанным сечениям в кладке, сложенной с выполнением вышеуказанных условий, обеспечивается в процессе естественной сушки кладки, поскольку в кладочном растворе содержание щелочей и щелочеактивных соединений оптимизировано с помощью добавки ПКМ (приложение 1).

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Технология рекомендуется для возведения каменных и комплексных конструкций, несущая способность которых определяется не только прочностью при сжатии, но и силами сцепления камня с раствором.

2.2. Технология допускается для возведения стен каменных и комплексной конструкции в зданиях, относительная влажность в помещениях которых при эксплуатации будет превышать 60%, если конструкция стен обеспечивает их нормальную эксплуатационную влажность.

2.3. Технология не рекомендуется для возведения конструкций, работающих в агрессивных средах, при температуре выше +60°С и в непосредственной близости к источникам тока высокого напряжения.

2.4. Кладка конструкций по этой технологии возможна при температуре воздуха от +30 до —30°С. Если скорость ветра превышает 4 м/с, производить работу разрешается при выполнении указаний п. 6.3 «г». В безветренную погоду проведение этих работ возможно в опытном порядке при температуре воздуха ниже —30°С.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

3.1. Технический эффект, получаемый от применения технологии, указанной в разделе 1, обеспечивается:

а) учетом физико-механических характеристик кладки, сложенной на растворе с добавкой ПКМ (см. табл. 2).

Примечание. При необходимости повышения расчетных сопротивлений кладки сжатию следует увеличивать марку кирпича или, в крайнем случае, вводить сетчатое армирование.

б) ускоренным набором прочности кладки. Кладка приобретает прочность, указанную в табл. 2, в возрасте

Таблица 2

Физико-механические показатели неармированной кладки из глиняного кирпича пластического прессования марки 75-125 на растворе, содержащем добавку ПКМ

Показатель	Единица измерения	Среднее значение	Пределы отклонений во времени, %
Предел прочности:			
при сжатии	МПа*	6	±30
при осевом растяжении по неперевязанному сечению	«	0,2	±25
Коэффициенты:			
безопасности	—	1,5	—
трения	—	1,4	—
Модуль упругости (начальный модуль деформации)	МПа	4250	±11
Упругая характеристика кладки	—	700	±14

* Несущую способность кладки следует оценивать по результатам испытания образцов из нее, сложенных по ходу кладочных работ (см. приложение 4).

7 дней при температурных условиях, приведенных в п. 2.4.

в) удлинением сроков службы зданий без ремонта в период их эксплуатации за счет обеспечения монолитности стен.

3.2. Экономический эффект, получаемый от применения технологии, указанной в разделе 1, определяется:

а) разностью в затратах, сокращающихся за счет экономии стали и цемента, расходуемых на усиления, и возрастающих за счет повышения стоимости кладочного раствора и бетона для усилений при выполнении требований, указанных в разделе 1,—в случае замены кладки III категории на кладку II или I категории в стенах комплексной конструкции;

б) разностью в затратах, сокращающихся при ведении кладочных работ на растворе с комплексом ПКМ без прогрева, против затрат, производимых при ведении их с применением раствора без добавок с последующим обогревом конструкций;

в) сокращением затрат на послепостроечный ремонт зданий, сданных в эксплуатацию, так как само по себе введение комплекса ПКМ направлено на устранение трещинообразования в конструкциях стен.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ СТЕН

4.1. Способ ведения кладочных работ с применением глиняного кирпича и раствора, содержащего комплекс ПКМ, следует выбирать по табл. 1, увязывая технологические мероприятия с категорией сейсмостойкости кладки по сцеплению, которую необходимо обеспечить согласно требованиям проекта.

4.2. Кладочные работы и бетонирование усилений при возведении стен комплексной конструкции должны осуществляться по технологическим картам, разработанным с учетом настоящих рекомендаций.

4.3. При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

а) исключение возможности ударных нагрузок на свежесложенную кладку (пробивка борозд и ниш, порядовок и т. п.);

б) сокращение до минимума разрыва между ведением кладочных работ и устройством над свежевозведенной кладкой покрытия и кровли;

в) возможность установки ограждения рабочего места каменщика при сильном ветре (более 4 м/с).

4.4. Кладочный раствор и растворную часть керамзитобетона следует изготовлять централизованно, а смешивание керамзита с растворной частью—организовать на стройобъекте.

При складировании керамзита на стройке следует исключить возможность его засорения, увлажнения, заснеживания, обледенения. Керамзитобетон, изготовленный с применением керамзита, охлажденного до температуры ниже 0°, следует использовать в пределах часа.

4.5. Бетонирование усилений возможно раздельным способом при минимальном размере поперечного сечения полости 16 см.

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РАСТВОРА (РАСТВОРНОЙ ЧАСТИ ЛЕГКОГО БЕТОНА) И ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА

5.1. Беспрогревную растворную смесь, а также тяжелый бетон состава, подобранного в соответствии с указаниями раздела 7, готовят на центральном бетонно-

растворном узле—БРУ. Для ее изготовления желательно модернизировать растворный узел согласно техническим условиям, приведенным в приложении 2, с учетом рекомендаций п. 6.1.

5.2. При отсутствии возможностей, указанных в приложении 2, если в качестве кремнеземсодержащего компонента в добавке ПКМ применяют кирпичную глину, действующую технологическую линию по приготовлению раствора снабжают дополнительными емкостями для водного раствора поташа и приспособлениями малой механизации для приготовления глиняного теста и глиняного молока (приложение 3).

5.3. Смесь транспортируют на строительные объекты в автосамосвалах, не имеющих подогрева кузовов. Если приходится пользоваться машинами с подогревом кузовов, транспортировать растворную смесь целесообразно в инвентарных бункерах, устанавливаемых в кузова автомашин. Для предотвращения расслаивания смеси и выливания ее из кузовов при транспортировании целесообразно готовить смесь в две ступени (п. 5.6).

5.4. Приготовление затворителя производится на специально оборудованной линии (см. приложения 2 и 3), причем в заранее приготовленный раствор поташа вводят заданное количество глиняного теста (разводя его до состояния глиняного молока) и мел. Характеристики глиняного теста, молока и суспензии приведены в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика теста, молока и суспензии[1]

Вид продукта	Объемная масса, кг/л	Состав по весу, %		
		глина	поташ	вода
Тесто с подвижностью 13 см погружения стандартного конуса	1,7	64,5	3	32,5
Молоко	1,7	33	29	39
	1,6	30	31	39
Суспензия (см. п. 5.7) . .	1,45	27	34	39
	1,418	6,4	51,2	42,4

[1] Глина Черемушкинского месторождения.

5.5. Приготовление кладочного раствора производится в растворомешалке в следующем порядке:

затворитель, приготовленный в соответствии с п. 5.1, подают в смеситель во взмученном состоянии и перемешивают с песком, имеющим температуру +5÷÷15°С. Затем вводят цемент и с добавлением воды перемешивают смесь до получения ею заданной консистенции.

Ориентировочное время перемешивания смеси должно составить 3—5 мин.

5.6. Двухступенчатое изготовление раствора целесообразно, если:

а) при транспортировании с БРУ на строительный объект (см. п. 5.1) имеют место потери или расслоение растворной смеси литой консистенции;

б) при необходимости повышения трещиностойкости стен комплексной конструкции в зоне контакта кладка-керамзитобетон.

При двухступенчатом изготовлении растворной смеси: на БРУ готовят растворную смесь пластичной консистенции — вводят в нее часть воды и водного раствора поташа (1-я ступень), содержащую собственно соль в количестве не менее 5% веса цемента; на строительном объекте — еще часть водного раствора поташа (2-я ступень; см. табл. 4) и дополнительным количеством воды доводят смесь до заданной консистенции.

Таблица 4

Ориентировочные добавки поташа

Минимальная суточная температура воздуха, °С	Добавка поташа P, % к весу цемента
От 0 до —5	5
От —5 до —15	10
Ниже —15	15

Примечание. Предельная добавка поташа должна быть уточнена в соответствии с рекомендациями приложения 1.

Для разведения растворной смеси на стройобъекте возможно применение установки, например ШАГ М-1 (см. табл. 8), с помощью которой готовая смесь может быть также подана каменщикам на их рабочие места.

5.7. Суспензию для смачивания кирпича (см. табл. 3) готовят также на БРУ, хранят в специальной емкости и в осветленном виде выдают на стройобъект.

6. КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ РАБОТ

6.1. При изготовлении на БРУ нескольких видов смеси следует вести контроль за тем, чтобы в смесителе, в котором готовят смесь с добавкой ПКМ, не готовили смесей с добавкой извести.

6.2. Смесь при выдаче из смесителя должна иметь заданную подвижность (см. табл. 6), что достигается регулированием количества воды затворения, подаваемой в смеситель, когда из бункера поступает переувлажненный, заснеженный, мерзлый, пересохший или горячий песок.

6.3. Контроль за качеством кладочных работ должен быть направлен на обеспечение условий для заполнения швов в кладке и формирования зоны контакта между раствором и кирпичом, а именно:

а) не допускать использования водонасыщенного, обледенелого и загрязненного кирпича (см. п. 8.4);

б) следить за консистенцией смеси, укладываемой в дело, ее однородностью, отсутствием видимого расслоения, прослоек вяжущего и песка, непромешанных комьев;

в) не допускать ударных нагрузок на свежесложенную кладку (см. п. 4.3);

г) запрещать ведение кладочных работ в случае, когда раствор примерзает к кирпичу или замерзает в шве ранее выполнения расшивки (см. п. 8.5); при сильном ветре (более 4 м/с) обеспечивать установку ограждений на рабочих местах каменщиков;

д) обеспечивать своевременное устройство покрытий или кровли над свежесложенной кладкой;

6.4. Основным критерием качества кладки являются показатели ее прочности при сжатии и показатели прочности сцепления раствора и кирпича в кладке по неперевязанным сечениям (приложение 4).

6.5. Выбранный метод бетонирования усилений должен обеспечивать замоноличивание стены комплексной конструкции (приложение 4), а при укладке легкого бетона не должен вызывать его расслоения.

6.6. При бетонировании усилений контроль должен быть направлен на обеспечение плотного контакта бетона с кладкой, для чего следует:

а) не допускать закрытия опалубкой ниш в кладке без предварительной очистки их от снега, наледей, мусо-

ра, пыли и без смачивания стенок и дна ниш суспензией (см. п. 5.7);

б) не допускать длительных разрывов между временем смачивания стенок ниш с закрытием их опалубкой и временем бетонирования полостей. Если бетонирование переносится на следующий день, устья полостей следует закрыть досками, толем или другим подручным материалом, придавив его тяжестью;

в) следить за однородностью смеси, за тем, чтобы она имела жесткость оптимальную (10±2 с), и, во всяком случае, не менее 5 и не более 15 с. Если все же уложена в дело смесь жесткостью 3 с и менее, опалубку с сердечников следует снимать не ранее, чем через сутки после бетонирования.

Бетонирование следует вести захватками по 0,5 м по высоте полости; продолжительность уплотнения бетона глубинным вибратором на захватке должна составлять 30 с;

г) при смешивании централизованно изготовленной растворной части бетона (см. п. 4.4) с керамзитом, охлажденным до температуры ниже 0°, учитывать, что такая смесь сохраняет вышеуказанную жесткость в течение часа с момента изготовления.

6.7. Основным критерием при оценке качества выполнения усилений наряду с показателями прочности бетона при сжатии являются показатели сопротивления срезу элементов комплексной конструкции в зоне контакта кладка-бетон (см. приложение 4).

7. ПОДБОР СОСТАВА РАСТВОРА (РАСТВОРНОЙ ЧАСТИ БЕТОНА) С ДОБАВКОЙ ПКМ

7.1. Кладочный раствор рекомендуется применять цементно-глиняный с ориентировочным соотношением между массами песка и цемента П:Ц=(4—5):1.

7.2. Количество поташа, вводимого в смесь, назначают с учетом колебаний температуры воздуха (см. табл. 4).

7.3. Количество добавок-оптимизаторов (см. п. 10.5), вводимых в смесь, определяют расчетом по приложению 1. В процессе расчета уточняют также расход поташа.

7.4. Добавку мела вводят в растворную смесь в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Ориентировочные[1] величины добавок мела

Компоненты	Содержание в растворной смеси в долях от массы цемента								
Песок	5								
Глиняное тесто	0,4			0,3			0,2		
Поташ	0,05	0,1	0,15	0,05	0,1	0,15	0,05	0,1	0,15
Мел	0,0025	0,002	0,002	0,0015	0,002	0,0015	0,0025	0,002	0,001

[1] Минимальная добавка мела не должна быть меньше 0,02%. Оптимальная величина добавки мела уточняется при проверке удобоукладываемости смеси (см. приложение 4).

7.5. Расход воды с учетом начальной консистенции смеси назначают по табл. 6.

Таблица 6

Оптимальные характеристики удобоукладываемости растворной смеси

Показатель удобоукладываемости раствора[1]	Категория кладки	Подвижность, см	Расслаиваемость, см[3]
При затворении	II	11	40—50
	I	13	
Через 120 мин	II	9	
	I	11	

[1] Порядок определения рабочих характеристик растворной смеси изложен в приложении 4.

7.6. Состав растворной части в бетоне корректируют в сторону повышения расхода цемента: для тяжелого бетона — с учетом принятых в местных условиях составов (в соответствии с маркой), для керамзитобетона — с учетом рекомендаций «Инструкции по изготовлению

изделий из новых видов легких бетонов», НИИЖБ Госстроя СССР, 1966 г.

7.7. Соотношение между растворной частью бетона и заполнителем устанавливают по пустотности заполнителя с коэффициентом $1{,}1 \pm 0{,}05$ на раздвижку зерен.

7.8. Определение основных физико-механических характеристик свежеизготовленного и затвердевшего раствора производят в соответствии с приложением 4.

8. СОСТАВ ОПЕРАЦИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ СТЕН

8.1. Состав операций при возведении кладки на растворе с добавкой ПКМ определяется с учетом табл. 1.

8.2. Кладочные работы (см. п. 8.1) производят зимой в соответствии с «Рекомендациями по возведению каменных и крупнопанельных зданий в зимнее время», ЦНИИСК, 1972 г., а летом — по обычным правилам.

8.3. Смачивание осветленной суспензией (см. п. 5.7) постелей кирпича делится на две операции;

а) верхние постели кирпича, ранее уложенного в ряд,— с помощью шубного валика (см. табл. 8);

б) нижние постели кирпича непосредственным погружением не более чем на 30 с и на глубину не более 1 см в суспензию.

Обе операции могут выполняться с помощью средств малой механизации (см. табл. 8).

8.4. Укладывая кирпич, каменщик прижимает его и пристукивает. Всякие повреждения растворной постели в процессе укладки кирпича — выборка раствора для намазки на тычки, передвижка кирпича со срезкой раствора, околка кирпича на стене и т. п. — должны быть исключены. Следует применять сухой, чистый кирпич. Снег и наледь должны быть предварительно очищены. Водонасыщенный кирпич не применять.

8.5. Расшивку швов кладки следует производить до замерзания или схватывания раствора.

8.6. Стенки и дно ниш в кирпичной кладке, а также установленную в них арматуру перед установкой опалубки очищают от снега, наледей, мусора, пыли и смачивают осветленной суспензией (см. п. 5.7).

8.7. Керамзитобетонную смесь готовят непосредственно перед бетонированием полостей в смесителе, установленном на стройобъекте, с применением растворной части, изготовленной на центральном БРУ.

8.8. Укладку бетона в полости производят захватками по 0,5 м высотой с одновременным уплотнением в течение 30 с глубинным вибратором из одного положения, а также выполняя дополнительную операцию — прижим вибратора к опалубке с наружной стороны. Во избежание заклинивания диаметр глубинного вибратора должен быть увязан с предельной крупностью заполнителя и размерами участков полости, свободной от арматуры (см. табл. 7).

Таблица 7

Выбор предельной крупности заполнителя

Предельная крупность заполнителя, мм	Диаметр рабочей части глубинного вибратора, мм				
	60	50	40	30	20*
	Минимальный размер полости стыка, свободной от арматуры, мм				
40	180	170	160	150	140
20	120	110	100	90	80
10	90	85	70	65	50
5	75	65	55	45	35

* Если минимальный размер полости стыка, свободной от арматуры, не позволит опустить в нее наконечник глубинного вибратора, в качестве рабочей части следует применить стальную штангу, приваренную к наконечнику.

8.9. При раздельном бетонировании в полость опускают шланг диаметром не менее 38 мм для подачи раствора от установки ШАГ М-1 (или подобной) и глубинный вибратор. После засыпки в полость легкого заполнителя фракции 20—40 мм на высоту 0,5 м при включенном вибраторе в стык подают растворную часть литой консистенции. Вибратор и шланг при этом поднимают со скоростью 0,7—1 л/с, обеспечивающей уплотнение смеси.

8.10. При перерывах в бетонировании поверхность старого бетона должна быть насечена. Перед продолже-

нием бетонирования стыкуемая поверхность должна быть прочищена металлической щеткой.

По окончании бетонирования поверхность бетона должна быть покрыта толем.

8.11. При устройстве анкерных связей, закладке в швы сеток, установке продольной арматуры следует обеспечивать плотное обволакивание стали раствором путем его тщательной укладки с выдерживанием достаточной толщины шва. При укладке керамзитобетона в армированные полости следует тщательно уплотнять места стыков продольной и поперечной арматуры. Арматура перед укладкой в дело должна быть очищена от слоев ржавчины, грязи, пыли, снега, наледи.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ ТРУДА

9.1. Смачивание постелей кирпича в суспензии (см. п.8.3) необходимо выполнять точно во избежание увлажнения суспензией рукавиц и рук рабочего. Этому способствует применение специального приспособления (см. табл. 8).

9.2. Дополнительно ко всем действующим при строительстве в зимних условиях крупнопанельных и кирпичных зданий правилам по охране труда и технике безопасности при использовании поташа в качестве добавки в цементные растворы и бетоны должны соблюдаться следующие требования:

а) лаборанты и рабочие допускаются к работе с поташом по достижении ими 18-летнего возраста и по прохождении медицинского осмотра и инструктажа;

б) лица, имеющие поврежденный кожный покров (ожоги, раздражения, царапины и т. п.) к приготовлению водных растворов поташа не допускаются;

в) все работы по приготовлению, хранению и применению водных растворов поташа следует выполнять под наблюдением инженера по охране труда.

9.3. Поташ следует хранить в запираемом сухом помещении в таре завода-изготовителя (ящиках, барабанах, бумажных мешках). Вход в эти помещения посторонним должен быть запрещен. Не допускается хранение поташа на открытом воздухе.

9.4. Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранится поташ или приготовляется его водный раствор.

9.5. Емкости для хранения водных растворов поташа

Таблица 8

Перечень приспособлений, механизмов и инструментов

№ пункта Руководства	Название	Назначение	Организация-калькодержатель, завод-изготовитель	№ ГОСТа, чертежей, инвентарный номер
5.3	Бункера для приема и транспортирования раствора	Для приема раствора и транспортирования его в автомашинах с обогреваемым кузовом	ГОСС*	Черт. № КБ-63066 и КБ-58091
5.6	Агрегат ШАГ М-1	Для приема раствора пластичной консистенции, доведения его при перемешивании до литой консистенции, подачи смеси на рабочие места	ГОСС*	Черт. № 0-68016-А-10
8.3 „а“	Шубный валик	Для смачивания верхних постелей кирпича в ряду	—	ГОСТ 10831—64
8.3 „а“, „б“	Приспособление для возведения монолитной кладки (опытный образец, узел смачивания кирпича)	Для смачивания нижних постелей кирпича опусканием его на глубину 1 см в емкость с суспензией; выдачи смоченного кирпича по наклонной плоскости, подачи суспензии на шубный валик для смачивания верхней постели кирпича. Узел особенно удобен при изготовлении блоков и панелей из кирпича	ЭКБ**	Черт. № 2161.00.000
8.8	Глубинный вибратор	Для уплотнения бетона в сердечниках усиления	—	ГОСТ 10825—64, ГОСТ 10826—64
Приложение 4	Прибор для определения подвижности раствора	Для работы в лаборатории		ГОСТ 5802—66

Продолжение табл. 8

№ пункта Руководства	Название	Назначение	Организация-калькодержатель, завод-изготовитель	№ ГОСТа, чертежей, инвентарный номер
Приложение 4	Конус для определения подвижности раствора	Для работы на производстве	ЭКБ**	Черт. № 2678/3
То же	Конусное ведро вместимостью 1 л	Для содержания растворной смеси	ЭКБ**	Черт. № 2678/2
	Прибор для проверки расслаиваемости смеси	Для проверки расслаиваемости смеси	—	ГОСТ 5802—66
Приложение 4, п. 3 „а“	Приспособление для пропилки вертикальных швов в кладке с помощью дисковой электропилы	Для пропилки пазов вокруг кирпича, предназначенного для испытания на отрыв	ЭКБ**	Черт. № 2555, 26777
То же	Приспособление для отрыва кирпича из кладки	Для испытания кладки на нормальное сцепление по неперевязанному сечению	ЭКБ**	Черт. № 2555

* ГОСС — Проектный институт Гипрооргсельстрой Минсельстроя СССР: Москва, А-80, Волоколамское шоссе, 3.
** ЭКБ — Экспериментально-конструкторское бюро ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко Госстроя СССР; 109389, Москва Ж-389, 2-я Институтская, д. 6.

должны быть заперты на замок, ключи от которого в каждой смене должны находиться у ответственного лица.

9.6. Приготовление водного раствора поташа должно производиться рабочими в комбинезонах, резиновых сапогах и перчатках, утепленных с внутренней стороны.

10. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

10.1. Кирпич глиняный должен отвечать требованиям действующего ГОСТа.

10.2. Гравий керамзитовый должен отвечать требованиям ГОСТ 9759—71, щебень (для тяжелого бетона) — требованиям ГОСТ 8267—64.

10.3. Кладочный раствор и растворную часть керамзитобетона рекомендуется готовить с применением следующих материалов:

а) портландцемент марок 300 и 400;

б) поташ 1 с. по ГОСТ 10690—73;

в) песок местный, отвечающий требованиям ГОСТ 8736—67;

г) мел осажденный (ГОСТ 12085—66) или молотый класса А (ГОСТ 1498—64), желательно проходящий через сито № 0,15 и тоньше.

10.4. В качестве добавок-оптимизаторов допустимо применение кремнеземсодержащих добавок — кирпичной глины, молотого песка и т. п. в строгом соответствии с расчетом по приложению 1.

Примечание. Применять кирпичную глину следует с содержаниме SiO_2 не менее 70% (желательно того же месторождения, с которого ее берут для изготовления кирпича), отвечающую требованиям ГОСТ 9169—59.

10.5. Песок, мел, добавки-оптимизаторы должны быть снабжены данными количественного анализа о содержании глинозема и кремнезема, а также K_2O, Na_2O и свободной CaO (см. приложение 1).

10.6. Арматура для кладки и железобетонных усилений выбирается в соответствии с требованиями проекта и указаниями главы СНиП II-В.2-71.

10.7. Без специальной проверки для кирпичных стен комплексной конструкции не рекомендуется применять добавку ПКМ в сочетании со следующими материалами: кирпичом силикатным, цементом пуццолановым и шлакопортландским; кладочным цементно-известковым раствором.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ В ДОБАВКЕ ПКМ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ЩЕЛОЧЕЙ И ЩЕЛОЧЕАКТИВНЫХ ОКИСЛОВ В КЛАДОЧНОМ РАСТВОРЕ (РАСТВОРНОЙ ЧАСТИ БЕТОНА)

1. Расчет оптимального соотношения компонентов в добавке ПКМ производят следующим образом:

а) определяют суммарное содержание регламентируемых окислов (см. п. 10.5) в растворе без добавки поташа, состав которого установлен в соответствии с разделом 6, по следующему условию:

$$\left.\begin{aligned} C_р &= (C_п П + C_г Г + C_м М);\\ A_р &= (A_п П + A_г Г + A_м М);\\ K_р &= (K_п П + K_г Г + K_м М);\\ H_р &= (H_п П + H_г Г + H_м М), \end{aligned}\right\} \quad (I)$$

где $C_р$, $C_п$, $C_г$, $C_м$ — содержание кремнезема соответственно в растворе, песке, глине, меле, % от массы;

$A_р$, $A_п$, $A_г$, $A_м$ — содержание глинозема соответственно в растворе, песке, глине, меле, % от массы;

$K_р$, $K_п$, $K_г$, $K_м$ — содержание окиси калия соответственно в растворе, песке, глине, меле, % от массы;

$H_р$, $H_п$, $H_г$, $H_м$ — содержание окиси натрия соответственно в растворе, песке, глине, меле, % от массы;

П, Г, М — массы соответственно песка, глины и мела в 100 л раствора;

б) находят суммарное содержание в % окиси калия $K_о$ и окиси натрия $H_о$ в растворе с выбранной из табл. 4 добавкой поташа *Р* по условию:

$$\left.\begin{aligned} K_о &= K_р + K_д;\\ H_о &= H_р + H_д, \end{aligned}\right\} \quad (II)$$

где $H_д$ — примесь окиси натрия, $K_д$ — содержание окиси калия в поташе *Р*.

в) проверяют соответствие фактических соотношений условию:

$$\left.\begin{aligned} &K_о + H_о = 2 \div 2{,}5\% \text{ (к массе раствора)};\\ &A = 0{,}7 \div 0{,}8\% \text{ (к массе раствора)};\\ &K_о : H_о = 2{,}5 \div 4{,}5;\\ &H_о : C = 0{,}4 \div 2. \end{aligned}\right\} \quad (III)$$

Если фактические соотношения окислов или суммарное содержание щелочей выходят за пределы условия (III), в раствор вводят добавки-оптимизаторы (пп. 10.4 и 10.5), определяя их количество из того же условия (III).

Пример. Суммарное содержание в растворе регламентируемых окислов, определенное по условию (I), составляет в % от массы: C=1,02; A=0,8; K=0,72; H=0,53.

Добавка поташа принята 2% от массы раствора. По ГОСТ 10690—73 в техническом продукте I с. содержится 95% собствен

но K_2CO_3; 0,6% Na_2CO_3 и 0,25% Al_2O_3. С учетом этих поправок в выбранном количестве поташа содержание окиси калия составит $K = 1{,}32\%$; окиси натрия $H \cong 0{,}02\%$; окиси алюминия $A \approx 0{,}01\%$, при этом по условию (II):

$$K_o = 0{,}72 + 1{,}32 = 2{,}04;$$

$$H_o = 0{,}53 + 0{,}02 = 0{,}55.$$

Тогда:

$$K_o + H_o = 2{,}04 + 0{,}55 = 2{,}59 \approx 2{,}5;$$

$$K_o : H_o = 2{,}04 : 0{,}55 = 3{,}6 < 4{,}5 > 2{,}5.$$

$$H_o : C_p = 0{,}55 : 1{,}02 = 0{,}54 > 0{,}4 < 2;$$

$$A_p = 0{,}8 + 0{,}01 = 0{,}81 \approx 0{,}8,$$

то есть отвечает условию (III).

2. Количество щелочеактивных окислов и растворимых щелочей в материалах определяют так:

а) *Определение кремнезема*

Среднюю пробу в количестве 2000 Н испытуемой пробы высушивают в сушильном шкафу при температуре 100—105°С и измельчают в фарфоровой ступке.

Навеску тонко измельченной пробы около 10 Н, взятую на аналитических весах, переносят в фарфоровую чашку вместимостью 250 мл с неповрежденной глазурью, осторожно обрабатывают 200 мл 25%-ного раствора КОН и нагревают на кипящей водяной бане, прикрывая чашку часовым стеклом.

После 3-часового нагревания чашку снимают с бани и горячий раствор фильтруют через неплотный фильтр в стакан вместимостью 500 мл, следя за тем, чтобы осадок оставался в чашке, а жидкость по возможности полностью удалялась. Затем небольшим количеством (около 50 мл) дистиллированной воды промывают осадок в чашке и жидкость переносят в воронку.

В стакан с раствором и промывными водами осторожно, по палочке (во избежание сильного вспенивания) приливают примерно 50 мл HCl плотностью 1,19, затем стакан накрывают часовым стеклом и ставят на горячую водяную баню. После того, как выделение пузырьков CO_2 прекратится, стекло снимают, обмывают дистиллированной водой, а жидкость выпаривают на водяной бане до тех пор, пока в стакане ее останется около 100 мл. Далее эту жидкость переводят в фарфоровую чашку и упаривают на водяной бане до превращения осадка в сухой порошок без запаха HCl.

После этого чашку охлаждают, добавляют в нее примерно 10 мл HCl плотностью 1,19, накрывают стеклом и оставляют на бане на 10 мин.

По истечении этого срока приливают 100 мл горячей дистиллированной воды, содержимое хорошо перемешивают, дают осадку выпасть на дно и фильтруют через беззольный фильтр диаметром 7 см через воронку горячего фильтрования. Промывание осадка ведут горячей водой до полного исчезновения следов HCl: проба промывных вод, подкисленных HNO_3, не должна давать мути с $AgNO_3$.

Фильтр с влажным осадком кремнекислоты помещают во взвешенный тигель, высушивают и озоляют вначале на плитке, а затем прокаливают в муфельной печи до постоянной массы.

Содержание кремнекислоты определяют в % по формуле

$$SiO_2 = \frac{a - b}{H} 100,$$

где a — масса тигля с осадком кремнекислоты;
b — масса пустого тигля;
H — масса пробы.

б) *Определение глинозема*

В фильтрате после определения кремнезема производят определение глинозема. Осаждение гидроокиси алюминия производят концентрированным NH_4OH по метилроту (гидроокись алюминия начинает выпадать в осадок при pH=4,5 и полностью выделяется при pH=6,4÷7,5).

Фильтрат нагревают до кипения, и в присутствии 3—4 капель индикатора и 3—4 капель 10%-ного хлористого аммония осаждают концентрированным NH_4OH, прибавляя его по каплям до тех пор, пока красная окраска индикатора не перейдет в желтую.

После выпадения осадка содержимое стакана разбавляют горячей дистиллированной водой.

Раствор снова доводят до кипения и дают осадку выпасть на дно. Затем содержимое стакана фильтруют через беззольный фильтр (красная лента), все время поддерживая жидкость в горячем состоянии (не ниже 60—70°С).

Осадок промывают 3—4 раза горячим раствором 2%-ного NH_4NO_3.

Влажный фильтр с осадком переносят в прокаленный тигель, обугливают на плитке, прокаливают в муфельной печи до постоянной массы и взвешивают.

Содержание глинозема определяют в % по формуле

$$Al_2O_3 = \frac{a - b}{H} 100,$$

где a — масса тигля с прокаленным осадком глинозема;
b — масса тигля;
H — масса пробы.

Примечания: 1. Обработка на водяной бане должна строго контролироваться: если водяная баня некоторое время нагревалась без воды (т. е. при перегреве бани), образуются нерастворимые основные соли алюминия, которые адсорбируются студенистым объемистым осадком $SiO_2 \cdot nH_2O$.

2. При наличии в фильтрате большого количества глинозема рекомендуется после определения кремнекислоты перевести фильтрат в мерную колбу вместимостью 500 мл, довести до метки дистиллированной водой и на анализ брать 50 или 100 мл.

3. Щелочи определяют фотопламенным методом после обработки пробы плавиковой кислотой;

4. Свободную известь определяют по ГОСТ 9179—59*.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ТИПОВУЮ СТАЦИОНАРНУЮ РАСТВОРНУЮ УСТАНОВКУ, МОДЕРНИЗИРОВАННУЮ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕСПРОГРЕВНОГО РАСТВОРА С ДОБАВКОЙ ПКМ

1. Для обеспечения монолитности зимней кирпичной кладки на строительном объекте следует иметь:

а) цементно-глиняный раствор литой консистенции;

б) суспензию глины в водном растворе поташа для смачивания кирпича. Расчетный расход на 1 м³ кладки: кладочного раствора — 450 л, суспензии — 600 л.

2. Расход материалов для кладочного цементно-глиняного раствора в расчете на 10 кН цемента ориентировочно может быть принят: глины — 150 л; песка — 3,5 м³; поташа — 1500 Н (максимальный расход).

Состав суспензии для смачивания кирпича: водный раствор поташа плотностью 1,414 (5,6 Н соли в 1 л раствора) и 1000 мН глины.

3. Возможное расслоение смеси при транспортировании может быть исключено путем двухступенчатого введения в нее затворителя: 1-я ступень — при изготовлении на БРУ смеси пластичной консистенции (подвижностью 7—9 см) с добавкой поташа в количестве $^1/_3$ заданного (но не менее 5%); 2-я ступень — на строительном объекте с введением $^2/_3$ заданного количества поташа, причем смесь разбавляется водой до рабочей консистенции.

Примечание. Учитывая опыт Главвостоксибстроя, на стройобъектах для этих целей можно применять установку типа ШАГ М-1 (см. табл. 8).

4. Для предотвращения быстрого схватывания растворной смеси добавку поташа следует вводить в нее вместе с глиной и мелом в виде молока, содержащего около 70% воды. В технологической схеме должна быть предусмотрена возможность изготовления глиняного молока из «полупродуктов» — глиняного теста-пасты с влажностью по массе 30—33% с добавкой 3—5% поташа, и водного раствора поташа с добавлением мела — 0,02—0,25% к массе цемента.

5. Для приготовления растворной смеси однородной консистенции от замеса к замесу необходимо обеспечивать возможность автоматического регулирования температуры песка с доведением ее до $+5 \div 15$°С.

6. Рекомендуется следующий порядок введения в смесь компонентов:

1) глиняное молоко, приготовленное на водном растворе поташа, содержащее добавку мела, перемешивают с песком;

2) в смесь вводят цемент;

3) в смесь количественно вводят воду до обеспечения заданной начальной консистенции.

7. Суспензию для смачивания кирпича на БРУ готовят путем смешивания водного раствора поташа с глиной и отстаивания смеси до осветления. В осветленном виде суспензия транспортируется с плотно закрытой крышкой.

8. «Полупродукты» приготовляют следующим образом:

а) глиняное тесто — по схеме, применяемой при изготовлении кирпича, но без введения выгорающих добавок;

б) водный раствор поташа — в теплой (горячей) воде с перемешиванием мешалкой или способом барботирования.

Из-за экономии площади раствор можно готовить высокой плотности не позднее чем за сутки до употребления. При выдаче концентрированный раствор следует разбавлять до рабочей плотности. Содержание K_2CO_3 в растворе разной плотности приведено в табл. 9.

Таблица 9

Удельный вес раствора углекислого калия (поташа), содержание безводной соли в 1 л и 10 Н раствора, количество безводной соли на 1 л воды

Удельный вес раствора при температуре 20 °С	Содержание безводного K_2CO_3 в 1 л раствора, %	Содержание безводного K_2CO_3 в Н			Температура замерзания раствора, °С
		в 1 л раствора	в 10Н раствора	в 1 л воды	
1,007	2	0,1	0,1	0,1	— 0,33
1,016	2	0,2	0,2	0,2	— 0,66
1,034	4	0,41	0,4	0,42	— 1,32
1,053	6	0,63	0,6	0,64	— 2
1,071	8	0,86	0,8	0,87	— 2,75
1,09	10	1,09	1	1,11	— 3,5
1,11	12	1,38	1,2	1,37	— 4,4
1,129	14	1,58	1,4	1,68	— 5,3
1,149	16	1,83	1,6	1,9	— 6,3
1,169	18	2,1	1,8	2,2	— 7,92
1,19	20	2,38	2	2,5	— 9,54
1,232	24	2,96	2,4	3,16	—11,16
1,276	28	3,57	2,8	3,89	—16,14
1,355	35	4,71	3,5	5,38	—24,64
1,414	40	5,66	4	6,67	—36,5

Если при хранении водного раствора поташа в нем появились кристаллы, раствор следует подогреть до их исчезновения и проверить его плотность.

Пример. Требуется определить содержание поташа в 1 л раствора, если плотность его при 20°С составляет 1,414. По табл. 9 находим, что температурный коэффициент плотности при ее значении 1,414 составляет около 0,0005. Изменение плотности раствора с изменением температуры до —10°С находим по формуле

$$d_t = d_{20} + A\,(20 - t),$$

где d_t — плотность раствора при требуемой температуре;

d_{20} — плотность раствора при 20°С;

A — температурный коэффициент плотности;

t — температура, °С.

Тогда

$$d_{-10} = 1{,}414 + 0{,}0005\ [20 - (-10)] = 1{,}414 + 0{,}0165 = 1{,}43.$$

Содержание соли в 1 л раствора при требуемой температуре находим по формуле

$$m_{-10} = \frac{d_t m_{20}}{d_{20}},$$

где m_t — содержание силы в 1 л раствора при требуемой температуре;

m_{20} — содержание соли в 1 л раствора при 20°С, Н.

Тогда

$$m_{-10} = \frac{14{,}3 \cdot 0{,}566}{1{,}414} = 5{,}72 \text{ Н}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГЛИНЯНОГО ТЕСТА

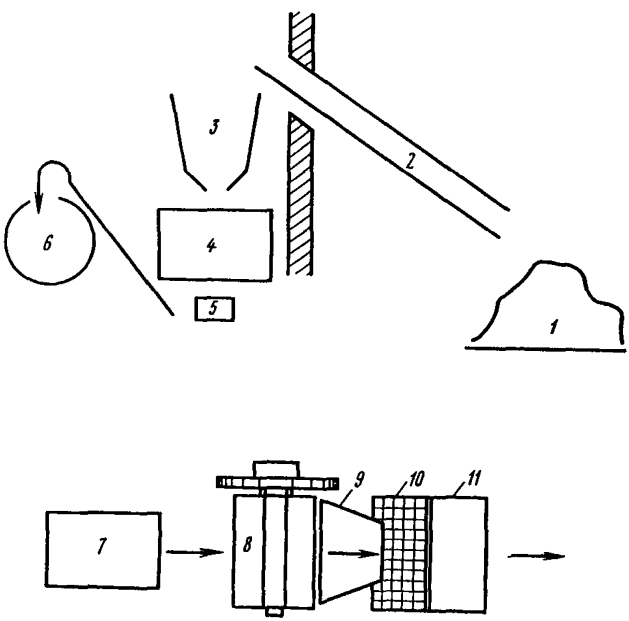


Рис. 1. Схемы технологических линий приготовления глиняного теста

На заводе ЖБИ треста Иркутскжилстрой:
со склада *1* глину влажностью около 20% по транспортеру *2* подают в бункер *3*, где она оттаивает и размокает. Один раз в сутки глину выдают в приемный бак *4* вместимостью 375 л, в котором

ее замешивают водным раствором поташа (K_2CO_3 3—5% к массе твердой глины); пропеллерной мешалкой перемешивают содержимое бака до состояния пасты влажностью около 33%, протирают сквозь сито с отверстиями 10 мм (в свету) и разбавляют водным раствором поташа до состояния молока. Глиняное молоко через дозатор *5* по трубе подают в растворомешалку *6*. Производительность линии определяется вместимостью приемного бака.

На приобъектном растворном узле треста Мосэнергожилстрой: комовую глину загружают в бак *7* вместимостью 3 м³, заливают водным раствором поташа и выдерживают в течение суток. Затем глину загружают в смесительный барабан растворомешалки *8* вместимостью 80 л, на валу которой насажены пальцы для разбивания комьев. В растворомешалку заливают такое количество воды, которое нужно для получения глиняного теста с подвижностью 13 см по стандартному конусу. Перемешивание ведут в течение 4—5 мин. Тесто по лотку *9*, оборудованному насосом-мешалкой, сливается через сито *10* с ячейками 2×2 мм в раздаточный бак *11* вместимостью 3 м³. Комья, оставшиеся на сите, повторно поступают в бак *7*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ РАСТВОРА С ДОБАВКОЙ ПКМ, КЛАДКИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ НА ТАКОМ РАСТВОРЕ, А ТАКЖЕ БЕТОНА С ЭТОЙ ДОБАВКОЙ

1. Рабочие свойства растворной смеси определяются ее удобоукладываемостью, характеризуемой двумя показателями: консистенцией и расслаиваемостью (см. табл. 8).

Консистенцию растворной смеси контролируют по подвижности. Смесь, имеющая заданную начальную консистенцию, через каждые 30 мин подвергается повторным измерениям подвижности до и после тщательного перемешивания. Если в течение заданного времени (но не менее 120 мин) подвижность после перемешивания упадет ниже на 2 см по сравнению с начальной, замес повторяют, изменяя количество вводимого мела, а если нужно, и воды, с тем, чтобы, сохранив начальную консистенцию смеси на заданном уровне, стабилизировать ее подвижность во времени.

Проверку подвижности смеси ведут с применением материалов, имеющих температуру и влажность, типичные для условий БРУ, на котором будут готовить смесь с добавкой ПКМ.

Если смесь загустевает быстрее, чем указано выше, и отрегулировать этот процесс путем изменения расхода мела или воды не удается, следует ограничить температуру компонентов (в первую очередь песка, водного раствора поташа) с тем, чтобы при затворении температура смеси не превышала +12°С.

Затем готовят еще один замес растворной смеси оптимального состава и проверяют ее расслаиваемость в соответствии с действующим ГОСТом.

Проверка удобоукладываемости считается законченной, если смесь, будучи изготовлена на БРУ в замесе, объем которого составляет не менее половины вместимости смесителя, в течение заданного времени отвечает требованиям табл. 6.

2. Физико-механические показатели кладки при подборе состава раствора проверяют по прочности сцепления в образцах-двойках, сложенных из кирпича на растворе оптимального состава. Прочность сцепления в сроки, указанные в табл. 1, определяют в соответствии с требованиями «Указаний по определению прочности сцепления в каменной кладке» (СН 434-71).

3. Проверку качества натурной кладки выполняют по следующим показателям:

а) Прочность сцепления по неперевязанным сечениям —

вертикальные швы вокруг испытуемого кирпича пропиливают с помощью электропилы, снабженной карборундовым кругом и перемещаемой по направляющим (см. табл. 8).

Примечание. Пропилку ведут по более слабому материалу — по раствору, если прочность его ниже кирпича, и по кирпичу — в обратном случае. Ширина щели в результате пропилки не должна быть уже 10 мм.

Приспособление для отрыва устанавливают над подготовленным кирпичом, обеспечив по возможности центральную передачу нагрузки и равномерное распределение ее по всей площади контакта.

Примечание. Предпочтительно применение приспособлений (см. табл. 8), опорные плоскости которых находятся на уровне верха отрываемого кирпича, поскольку в этом случае исключается разбор с помощью молотка и зубила кладки на площади, необходимой для установки приспособления.

Производят отрыв кирпича, нагружая его со скоростью 3% в 1 с от разрушающей нагрузки (табл. 10), заданной в соответствии с категорией кладки, заложенной в проект здания.

Таблица 10

Минимальные разрушающие нагрузки при отрыве кирпича из кладки разных категорий сейсмостойкости

Категория кладки	Минимальное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанному сечению (глава СНиП II-А.12-69), МПа	Минимальное усилие при площадке отрыва кирпича размером 25×12 см и при незаполненных вертикальных швах вокруг отрываемого кирпича, Н
I	0,18	5400
II	0,12	3600
III	0,06	1800
IV	0,03	900

б) Прочность кладки при сжатии —

в соответствии с главой СНиП «Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования» проверяют по результатам истирания призм размером 40×40×12 см (рис. 2), сложенных из кирпича без вибрации на растворе с добавкой ПКМ и хранившихся в условиях, близких к тем, в которых находится натурная кладка на строительном объекте.

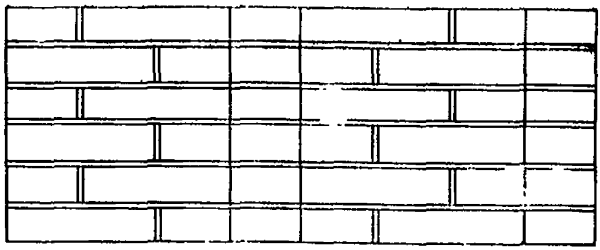


Рис. 2. Раскладка кирпича в призмах (в развернутом виде)

в) Степень заполнения швов — проверяют при разборке выборочных участков кладки. При этом из ряда вынимают не менее 10 кирпичей. При выемке кирпича замеряют длину незаполненных участков горизонтальных и вертикальных швов. Результаты замеров вносят в карты (рис. 3, *а*). По картам подсчитывают коэффициент заполнения швов K, %:

$$K = \frac{S_н - S_п}{S_н} 100,$$

где $S_п$ — площадь незаполненных участков горизонтальных (вертикальных) швов;

$S_н$ — номинальная площадь швов (табл. 11).

Пример. Определить $K_{верт}$ в ряду кладки из полуторного кирпича $h=10$ см (вариант 2), показанном на рис. 3, *б*. Находим сумму незаполненных площадей в вертикальных швах:

$$S_п = h\,(\Sigma\Delta l + \Sigma\Delta b) = 10\,(8+8+18+20+ +2+6+6,5+6,5) = 750 \text{ см}^2.$$

По табл. 11 для кирпича $B=2,5$ и $S_п=6320$ см²

$$K_{верт} = \frac{6320 - 750}{6320} 100 = 88,3\%.$$

Таблица 11

Определение номинальной площади вертикальных швов $S_{нв}$

Толщина стены B из кирпичей в количестве	Высота кирпича h, см	На 1 м стены количество граней				Номинальная площадь швов в ряду на 1 м кладки $S_{нв} = h\,l\,m + h\,b\,n$ в вариантах	
		ложковых — m (l=25 см) в вариантах		тычковых — h (b = 12 см) в вариантах			
		1	2	1	2	1	2
2,5	10/6,5	16	8	20	36	6400/4472	6320/4100
2	10/6,5	16	8	8	24	4960/3224	4880/3072
1,5	10/6,5	8	—	12	—	3440/2236	—

4. Испытания основных свойств свежеприготовленной легкобетонной смеси, тяжелого бетона, а также прочности затвердевшего бетона должны производиться по действующим ГОСТам.

Дополнительно смесь, предназначенная для бетонирования сердечников, должна обладать следующими свойствами:

а) сохранять жесткость 10+2 с (предельно от 5 до 15 с) в течение 2 ч;

б) надежно прилипать к граням кладки в полостях для сердечников;

в) в кратчайшие сроки приобретать способность не деформироваться под влиянием собственного веса;

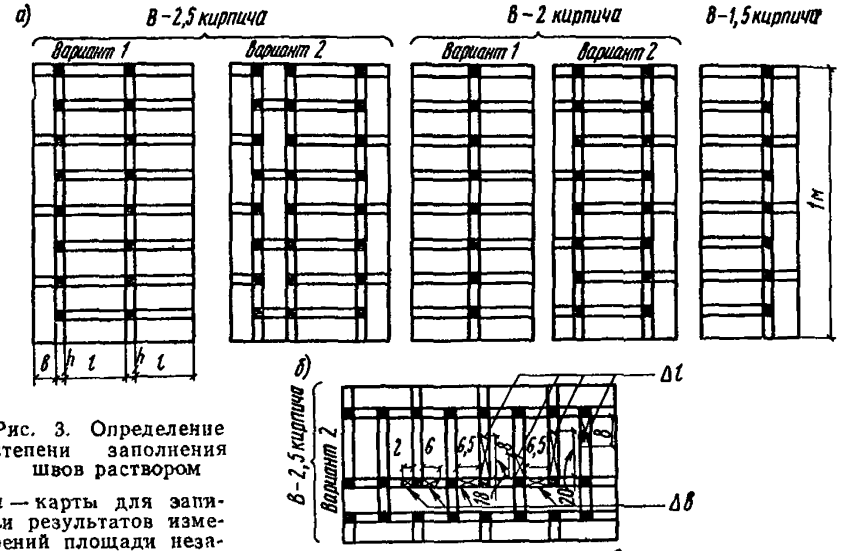


Рис. 3. Определение степени заполнения швов раствором

а — карты для записи результатов измерений площади незаполненных участков швов в стенах разной толщины; *б* — пример записи на карте результатов измерений

г) во времени приобретать возможно более высокую и стабильную сопротивляемость раскрытию трещин при срезе по зоне контакта между кладкой и бетоном.

Соответствие смеси этим требованиям может быть проверено ледующим путем:

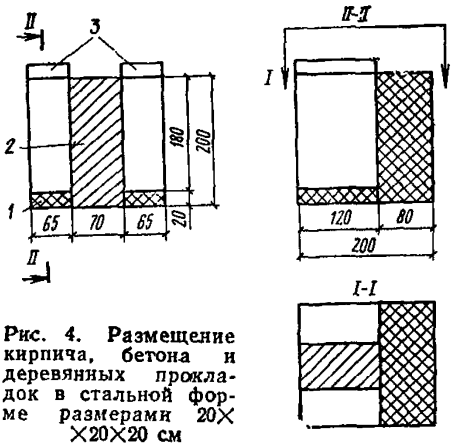


Рис. 4. Размещение кирпича, бетона и деревянных прокладок в стальной форме размерами 20×20×20 см

1 — деревянная прокладка; *2* — бетон; *3* — кирпич

в металлическую стандартную форму для куба со стороной 20 см устанавливают симметрично относительно осей тычками на дно два кирпича, которые удерживают в заданном положении деревянными прокладками, также укладываемыми на дно (рис. 4); оставшееся пространство заполняют испытуемой смесью и подвергают вибрации в течение 7—15 с. Затем форму раскрывают и визуально определяют способность смеси не оползать и степень контакта смеси с кирпичом. Из формы выбирают образец размером в плане 20×12 см, высотой 25 см, состоящий из трех элементов: кирпич — бетон — кирпич. Во времени образец может быть испытан на касательное сцепление в плоскостях контакта этих материалов. В процессе изготовления образцов уточняют оптимальную удобоукладываемость смеси и режим вибрации.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
1. Особенности беспрогревной технологии возведения кирпичных стен комплексной конструкции с применением добавки ПКМ	4
2. Область применения	5
3. Технико-экономические показатели	5
4. Организация работ при возведении стен	7
5. Приготовление и транспортирование раствора (растворной части легкого бетона) и тяжелого бетона	7
6. Контроль за качеством работ	10
7. Подбор состава раствора (растворной части бетона) с добавкой ПКМ	11
8. Состав операций и организация рабочего места при возведении стен	13
9. Требования к охране труда	15
10. Требования к материалам	18

Приложения

1. Определение соотношения компонентов в добавке ПКМ при оптимизации содержания щелочей и щелочеактивных окислов в кладочном растворе (растворной части бетона)	19
2. Технические условия на типовую стационарную растворную установку, модернизированную для приготовления безпрогревного раствора с добавкой ПКМ	22
3. Примеры выполнения технологической линии приготовления глиняного теста	24
4. Физико-механические испытания раствора с добавкой ПКМ, кладки, изготовленной на таком растворе, а также бетона с этой добавкой	25

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Таблица, графа, строка	Напечатано	Следует читать
24	8-я строка сверху	14,3·0,566	1,43·5,66
27	табл. 11, головка, 4-я графа слева	$-h$	$-n$

ПОПРАВКА

На стр. 8, в табл. 3, цифры, приведенные к 5-ой строке снизу, относятся к суспензии.

gost.e-ecolog.ru