ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНСТРУКЦИЯ
ПО РАСТВОРАМ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ
СН 43-59

МОСКВА—1959

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНСТРУКЦИЯ
ПО РАСТВОРАМ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ
СН 43-59

Утверждена
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
12 января 1959 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, АРХИТЕКТУРЕ
И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Москва — 1959

Инструкция по растворам для каменной кладки разработана лабораторией каменных конструкций Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций АСиА СССР (канд. техн. наук И. Т. Котовым). Она содержит указания по выбору материалов для растворов (вяжущих, заполнителей и пластифицирующих добавок), по проектированию, применению, приготовлению и контролю качества цементных, известковых, гипсовых, активизированных и глиняных растворов. Инструкцией предусматривается экономия цемента и извести, широкое применение цементно-глиняных растворов, растворов на местных вяжущих и минеральных молотых добавок. Разработанные в инструкции рекомендации будут способствовать снижению стоимости и повышению качества каменной кладки.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства	Строительные нормы Инструкция по растворам для каменной кладки	СН 43-59

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящая инструкция распространяется на растворы для каменных кладок всех видов, применяемых при строительстве гражданских и промышленных зданий.

Примечание. При строительстве гражданских и промышленных зданий в сейсмических районах, кроме указаний настоящей инструкции, необходимо учитывать требования «Норм и правил строительства в сейсмических районах» (СН 8-57).

2. Раствор является очень важным фактором прочности, монолитности и долговечности каменной кладки. Прочность кладки на растворе марки 100 по сравнению с ее прочностью на свежем неотвердевшем растворе (марки 0) повышается: кладки из крупных бетонных блоков в 1,6 раза, из бетонных камней в 2,5 раза, из кирпича и керамических камней в 3 раза и из рваного бутового камня в 10 раз. Раствор по своей прочности должен удовлетворять требованиям проекта, а по долговечности — условиям, в которых будет находиться сооружение во время эксплуатации.

3. Помимо прочности, раствор должен быть удобным для укладки, т. е. обладать достаточной подвижностью и водоудерживающей способностью, что необходимо для получения кладки высокого качества, которое зависит от тщательности разравнивания и уплотнения раствора в горизонтальных швах и заполнения вертикальных швов. При применении одних и тех же материалов (камней и раство-

Внесена Академией строительства и архитектуры СССР	Утверждена Государственным Комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 12 января 1959 г.	Срок введения 1 июня 1959 г.

ра) прочность кладки за счет ее качества может измениться в 1,5—2 раза.

4. При изготовлении крупных блоков и панелей из сплошного кирпича и при обычной кладке из сплошного кирпича, бетонных камней и естественных камней легких пород должны широко применяться растворы повышенной подвижности с погружением стандартного конуса на 9—13 *см**. При указанной подвижности раствора улучшается заполнение горизонтальных и вертикальных швов, повышаются сцепление раствора с кирпичом и прочность кладки и уменьшается деформативность кладки.

При производстве кладки в летних условиях в отдельных случаях, когда требуется повышенная монолитность кладки (например, в сейсмических районах), целесообразно производить заливку вертикальных швов жидким раствором с подвижностью, равной 14—15 *см*.

5. В целях экономии цемента и извести, а также повышения удобоукладываемости и водоудерживающей способности раствора для кладки в летних и зимних условиях вместо цементно-известковых растворов и цементных растворов с органическими пластификаторами — микропенообразователями (ЦНИПС-1, отходами соапстока и др.) должны широко применяться цементно-глиняные растворы при дозировке глины в виде теста или в виде порошка грубого помола, изготовляемого заводами кирпича сухого прессования.

6. Приготовление раствора, как правило, должно производиться на централизованных растворных узлах. При этом должны быть обеспечены строгий контроль за дозировкой составных частей раствора и тщательным его перемешиванием, а также сроками перевозки и применения раствора.

7. Качество раствора должно систематически контролироваться на растворном узле и на строительной площадке во время его укладки путем проверки подвижности с изготовлением кубов для определения его прочности в установленные сроки (см. приложение 1 к настоящей инструкции).

Расслоившийся при перевозке раствор должен быть перемешан на месте работ. Не разрешается применять схватившиеся растворы и растворы с недостаточным количеством воды (обезвоженные).

8. Материалы, применяемые для приготовления раствора (вяжущие, заполнители и добавки), должны удовлетво-

* См. п. 14 настоящей инструкции.

рять требованиям соответствующих стандартов, технических условий или инструкций.

9. В случаях применения цементов более высоких марок, чем это требуется для приготовления раствора проектной прочности, для экономии цемента рекомендуется вводить в состав раствора минеральные молотые добавки (см. пп. 32 и 33 настоящей инструкции).

10. В массовом малоэтажном строительстве, а также в других случаях, где не требуются растворы высоких марок, должны широко применяться местные вяжущие (известково-шлаковый, известково-зольный цементы и др.), изготавливаемые в районе строительства.

11. Необходимо тщательно соблюдать влажностный режим для твердения раствора путем предварительного увлажнения каменных материалов и применения растворов повышенной подвижности, особенно при производстве кладки из каменных материалов с повышенным водопоглощением в районах с сухим и жарким климатом (например, в Средней Азии).

Влажность каменных материалов с повышенным водопоглощением (свыше 15%) перед их укладкой должна доводиться путем предварительного смачивания водой до 10—12%.

II. МАРКИРОВКА РАСТВОРОВ

12. Для растворов установлены следующие марки: 0; 2; 4; 10; 25; 50; 75 и 100. Для гидротехнических и других специальных сооружений применяются также марки растворов 150 и 200.

Примечание. Марка раствора 0 установлена для определения нормативного сопротивления и упругой характеристики кладки на свежем, еще не отвердевшем растворе и на свежеоттаявшем растворе при производстве зимней кладки методом замораживания.

13. Марку раствора устанавливают испытанием на сжатие кубов размерами $7{,}07 \times 7{,}07 \times 7{,}07$ *см*, изготовленных из раствора заданного состава рабочей подвижности (п. 14), на 28-й день твердения при температуре от +15° до +25°. При определении несущей способности кладки в другие сроки и при других условиях твердения растворов принимается их действительная прочность, установленная испытаниями в эти сроки.

Примечание. Изготовление, выдерживание и испытание кубов раствора производится в соответствии с указаниями приложения 1 к настоящей инструкции.

14. Рабочая подвижность раствора характеризуется глубиной погружения в него стандартного конуса. Глубина погружения конуса в зависимости от назначения раствора в летних и зимних условиях принимается следующей:

а) для изготовления крупных блоков и панелей из сплошного кирпича, и для обычной кладки из сплошного кирпича, а также кладки из бетонных камней и естественных камней легких пород — от 9 до 13 *см*;

б) для кладки из крупных бетонных блоков и блоков из сплошного кирпича:

для горизонтальных монтажных швов — от 9 до 13 *см*;

для расшивки вертикальных и горизонтальных швов — от 3 до 4 *см*;

в) для изготовления крупных блоков из дырчатого кирпича или керамических камней и для обычной кладки из дырчатого кирпича или керамических камней с щелевыми пустотами — от 7 до 8 *см*;

г) для кладки из крупных блоков, изготовленных из дырчатого кирпича и керамических камней с щелевыми пустотами:

для горизонтальных монтажных швов — от 7 до 8 *см*;

для расшивки вертикальных и горизонтальных швов — от 3 до 4 *см*;

д) для бутовой кладки:

для кладки — от 4 до 6 *см*;

для заливки пустот — от 13 до 15 *см*;

е) для вибрированной бутовой кладки — от 1 до 3 *см*.

Примечание. Бо́льшие величины погружения конуса следует принимать при сухих и пористых каменных материалах, а меньшие величины при влажных, а также плотных каменных материалах.

15. Растворы по объемному весу в состоянии, высушенном до постоянного веса, делятся: на тяжелые—с объемным весом 1 500 *кг/м*^{3} и более и на легкие — с объемным весом менее 1 500 *кг/м*^{3}.

III. ПРОЧНОСТЬ РАСТВОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И ТЕМПЕРАТУРЫ ТВЕРДЕНИЯ

16. Относительная прочность цементных, цементно-известковых и цементно-глиняных растворов в различных возрастах (до 90 дней) при температуре твердения от +15° до +25° приведена в табл. 1.

Таблица 1

Относительная прочность растворов при температуре твердения от +15° до +25°

Возраст раствора (дни)	3	7	14	28	60	90
Относительная прочность раствора	0,25	0,50	0,75	1,00	1,20	1,30

17. При температурах твердения ниже +15° прочность раствора уменьшается умножением на коэффициент, принимаемый по табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты уменьшения прочности растворов при температурах твердения ниже +15°

Температура твердения раствора в град.	Коэффициенты уменьшения	
	Растворы на портландцементе	Растворы на шлаковом и пуццолановом портландцементах
От + 14 до + 10	0,9	0,8
„ + 9 „ + 5	0,8	0,6
„ + 4 „ + 1	0,6	0,3

Примечание. При применении цементов: известково-шлакового, сульфатно-шлакового и др. следует учитывать замедленное их твердение при низких температурах в соответствии с указаниями п. 24 (Примечание 4).

IV. ВЫБОР МАРКИ РАСТВОРА

18. Марки растворов для обычной кладки в летних условиях при проектировании здания назначаются по расчету из условия обеспечения прочности и устойчивости конструкций и указываются в проекте. Для устранения затруднений на производстве, связанных с одновременным применением растворов нескольких марок для каменной кладки в пределах одного этажа строящегося здания, допускается при разработке проектов предусматривать применение одной общей марки раствора. Если при этом повышенная марка раствора требуется для небольших объемов работ (рядовые перемычки, опоры под концами прогонов и т. п., следует добавлять к раствору более низкой марки необходимое дополнительное количество вяжущего на рабочем месте каменщика, о чем должно быть сделано указание в проекте.

Назначенные по расчету марки растворов должны быть не ниже минимальных марок, установленных исходя из требований долговечности и характера работы конструкции:

а) для кладки наружных стен зданий марки растворов должны быть не ниже приведенных в табл. 3;

Таблица 3

Растворы для кладки наружных стен зданий

Вид ограждений зданий	Наименование растворов	Требуемые минимальные марки растворов при степени долговечности		
		I	II	III
1	2	3	4	5
Наружные стены зданий с помещениями сухими и с нормальной влажностью (при относительной влажности до 60%)	а) цементно-известковые	10	10	4
	б) цементно-глиняные .	25	10	4
	в) известковые	—	4	4
	г) гипсовые	—	25	10
	д) глиняные	—	—	4
	е) глиняные с черными вяжущими	—	—	4
Наружные стены зданий с влажными помещениями (при относительной влажности 60—75%)	а) цементно-известковые	25	25	10
	б) цементно-глиняные .	25	25	25
	в) известковые . . .	—	—	4
Наружные стены зданий с мокрыми помещениями (при относительной влажности более 75%), а также открытые водонасыщаемые конструкции зданий и сооружений, подвергающихся воздействию атмосферных осадков	а) цементно-известковые	50	25	10
	б) цементно-глиняные .	50	50	25

Примечание. При защите стен влажных и мокрых помещений с внутренней стороны пароизоляционным или гидроизоляционным слоем и при защите с наружной стороны стен и цоколей морозостойкими облицовками (керамическими или естественного камня) толщиной не менее 35 *мм* требуемые минимальные марки растворов по табл. 3 могут быть снижены на одну ступень; при этом марки растворов должны быть не ниже минимальных, установленных для каждого вида раствора.

б) для подземной каменной кладки и кладки цоколей ниже гидроизоляционного слоя марки растворов должны быть не ниже приведенных в табл. 4;

Таблица 4

Растворы для подземной кладки и кладки цоколей ниже гидроизоляционного слоя

Влажностные характеристики грунтов	Наименование растворов	Требуемые минимальные марки растворов при степени долговечности		
		I	II	III
Грунт маловлажный	а) цементно-известковые	25	10	10
	б) цементно-глиняные .	25	10	10
	в) известковые	—	—	4
Грунт очень влажный	а) цементно-известковые	50	25	10
	б) цементно-глиняные	50	25	10
Грунт, насыщенный водой	а) цементные	50	50	25
	б) цементно-известковые	—	—	25
	в) цементно-глиняные	—	—	25

Примечание. При защите фундаментов от увлажнения гидроизоляцией и при защите цоколей морозостойкими облицовками (керамическими или естественного камня) толщиной не менее 35 *мм* требуемые минимальные марки растворов по табл. 4 могут быть снижены на одну ступень; при этом марки растворов должны быть не ниже минимальных, установленных для каждого вида раствора.

в) для кладки столбов и простенков марки растворов должны быть не ниже приведенных в табл. 5;

Таблица 5

Марки растворов для кладки столбов и простенков большой высоты, а также столбов и простенков, несущих крановые нагрузки

Высота столбов и простенков в *м*	Требуемые минимальные марки растворов			
	Столбы и простенки без кранов	Столбы и простенки, поддерживающие краны грузоподъемностью в *т*		
		до 5	от 5 до 10	свыше 10
До 9	4	10	25	50
От 9 до 12	10	25	50	50
Более 12	25	50	50	50

г) для кладки неармированных перемычек марки растворов должны быть не ниже приведенных в табл. 6;

Таблица 6

Растворы для кладки неармированных каменных перемычек различных пролетов

Пролеты перемычек (максимальные) в *м*				Требуемые минимальные марки растворов
		арочных		
рядовых	клинчатых	высота подъема 1/8 — 1/12 пролета	высота подъема 1/5—1/6 пролета	
2,00	2,00	3,50	4,00	50
1,75	1,75	2,50	3,00	25
—	1,50	2,00	2,50	10
—	1,25	1,75	2,25	10

Примечание. Арочные перемычки, рассчитанные как арки, могут иметь более низкие марки растворов, удовлетворяющие требованиям расчета на прочность кладки.

д) для кладки каменных конструкций зданий, подвергающихся сотрясениям от машин с неуравновешенными движущимися частями, тяжелых молотов и т. п., марки растворов должны быть не ниже 25;

е) для кладки карнизов с малым выносом (до 20 *см*) и для кладки парапетов, при отношении высоты парапетов к их толщине менее 3, применяются растворы тех же марок, как и для кладки стен верхнего этажа; при большем выносе карнизов, а также при отношении высоты парапетов к их толщине более 3, если не предусмотрены специальные анкерные крепления, марки растворов должны быть не ниже 25;

ж) для кладки цилиндрических сводов толщиной более $^1/_2$ кирпича применяются растворы тех же марок, как и для кладки стен.

Для кладки тонкостенных каменных сводов двоякой кривизны и цилиндрических сводов толщиной $^1/_4$ кирпича марки растворов должны быть не ниже 50, а для сводов толщиной $^1/_2$ кирпича — не ниже 25. Для кладки пят сводов двоякой кривизны (верхних частей стен на высоту 6—7 рядов ниже уровня примыкания свода) марки растворов должны быть не ниже 50;

з) для армированной кладки и защитного слоя марки растворов должны быть не ниже:

в сухих условиях (для наружных стен и внутренних кон-

струкций в помещениях сухих и с нормальной влажностью) — 25;

во влажных условиях (для стен и внутренних конструкций зданий с влажными и мокрыми помещениями, а также для подземных и открытых наружных конструкций) — 50.

19. Марка раствора для изготовления крупных блоков и панелей из кирпича всех видов и керамических камней со щелевыми пустотами в летних условиях устанавливается по указаниям п. 18 и принимается из условия транспортабельности блоков не ниже 25.

20. Марка раствора для горизонтальных швов при монтаже кладки из крупных бетонных блоков в летних условиях устанавливается по указаниям п. 18 и должна приниматься не ниже марки 25. Марка раствора для горизонтальных швов кладки из крупных блоков и панелей, изготовленных из кирпича и керамических камней, должна приниматься на одну ступень выше марки раствора изделия, но не выше марки 100.

21. Марка раствора для расшивки горизонтальных и вертикальных швов кладки из крупных блоков в летних условиях должна быть не ниже марки 25.

22. Марки растворов для обычной кладки и кладки из крупных блоков в зимних условиях назначаются в зависимости от температуры воздуха, при которой производится кладка и степени использования прочности последней в конструкциях, а именно:

а) при среднесуточной температуре воздуха — 3° и выше марка раствора для зимней кладки принимается такая же, как и для летней кладки; марка раствора также не повышается для зимней кладки при расчетной нагрузке, составляющей менее 70% от расчетной несущей способности кладки, независимо от температуры воздуха;

б) при среднесуточной температуре воздуха от —4° до —20° марка раствора для зимней кладки при расчетной нагрузке, составляющей 85% и более от расчетной несущей способности кладки, повышается, по сравнению с маркой раствора, установленной для летней кладки, на одну ступень;

в) при среднесуточной температуре воздуха ниже —20° марка раствора для зимней кладки при расчетной нагрузке, составляющей 70% и более от расчетной несущей способности кладки, повышается, по сравнению с маркой раствора, установленной для летней кладки, на две ступени.

23. Марка растворов для конструкций, возводимых в зимних условиях с искусственным обогревом и в тепляках и при применении химических добавок, должна быть не ниже 25.

V. ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ ВЯЖУЩИХ В РАСТВОРАХ

24. Выбор вяжущих при приготовлении растворов для каменной кладки производится в зависимости от условий применения растворов и их марок в соответствии с данными, приведенными в табл. 7.

Таблица 7

Выбор вяжущих для растворов

№ п/п	Виды вяжущих	
	рекомендуемые к применению	допускаемые к применению
I. Для надземной кладки зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 60% и для кладки фундаментов в маловлажных грунтах		
а) Марка растворов 25 и выше		
1	Портландцемент	Пуццолановый портландцемент
2	Пластифицированный и гидрофобный портландцементы	Сульфатно-шлаковый цемент
3	Шлакопортландцемент	Цемент для строительных растворов
4	Магнезиальный и шлакомагнезиальный портландцементы	Известково-шлаковый цемент
5	—	Смешанный гидравлический гипс
6	—	Гипс строительный и высокопрочный*
б) Марка растворов 10 и ниже		
1	Цемент для строительных растворов	Известково-пуццолановый цемент
2	Известково-шлаковый цемент	Известково-зольный цемент
3	Известь воздушная и гидравлическая	Смешанный гидравлический гипс
4	Портландцементы (при отсутствии вяжущих, перечисленных в пп. 1—3)	Гипс строительный и высокопрочный*

* Только для надземной кладки выше гидроизоляционного слоя, но не менее 50 *см* от уровня тротуара или отмостки (см. п. 56 настоящей инструкции).

Продолжение табл. 7

№ п/п	Виды вяжущих	
	рекомендуемые к применению	допускаемые к применению
II. Для надземной кладки зданий с влажными (60—75%) и мокрыми (более 75%) помещениями и для кладки фундаментов в очень влажных и насыщенных водой грунтах при неагрессивных водах		
а) Марка растворов 25 и выше		
1	Пуццолановый портландцемент	Сульфатно-шлаковый цемент
2	Шлакопортландцемент	Магнезиальный и шлакомагнезиальный портландцементы
3	Пластифицированный и гидрофобный портландцементы	Цемент для строительных растворов
4	Портландцемент	Известково-шлаковый цемент
б) Марка растворов 10 и ниже		
1	Сульфатно-шлаковый цемент	Смешанный гидравлический гипс
2	Магнезиальный и шлакомагнезиальный портландцементы	Известково-зольный цемент
3	Цемент для строительных растворов	Известково-пуццолановый цемент
4	Портландцемент с гидравлическими добавками (при отсутствии вяжущих, перечисленных в пп. 1—3)	Гидравлическая известь
III. Для кладки фундаментов при агрессивных грунтовых и текучих водах (независимо от марки раствора)		
1	Сульфатностойкие портландцементы	Шлакопортландцемент
2	Сульфатно-шлаковый цемент	Пуццолановый портландцемент
IV. Для изготовления крупных блоков и панелей из кирпича всех видов и керамических камней со щелевыми пустотами при температуре +15° и выше		
а) Марка растворов 25 и выше		
1	Портландцемент	Шлакопортландцемент Пуццолановый портландцемент

Продолжение табл. 7

№ п/п	Виды вяжущих	
	рекомендуемые к применению	допускаемые к применению
V. Для зимней кладки, возводимой способом замораживания		
а) Марка растворов 25 и выше		
1	Портландцемент	Шлакопортландцемент Магнезиальный и шлакомагнезиальный портландцементы
2	—	Пуццолановый портландцемент
3	—	Цемент для строительных растворов
4	—	Сульфатно-шлаковый цемент
б) Марка растворов 10		
1	Цемент для строительных растворов	Сульфатно-шлаковый цемент
2	Портландцементы (при отсутствии вяжущего, указанного в п. 1)	Известково-шлаковый цемент

Примечания. 1. Пуццолановый портландцемент, а также шлакопортландцемент не рекомендуется применять для надземной каменной кладки в районах с жарким и сухим климатом (например, в Средней Азии) в связи с возможным обезвоживанием раствора, в результате чего может быть получено снижение прочности раствора и кладки.

Растворы на указанных цементах при температуре ниже +15° имеют замедленное твердение по сравнению с растворами на портландцементе, что должно учитываться по указанию п. 17.

2. Магнезиальный портландцемент не рекомендуется применять для каменной кладки ниже уровня грунтовых вод.

3. При применении шлаковых и пуццолановых цементов (клинкерных и бесклинкерных), а также смешанного гидравлического гипса в жаркую и сухую погоду требуется тщательно соблюдать влажностный режим твердения растворов путем повышения их подвижности за счет увеличения дозировки воды, а также путем поливки кирпича и камня водой.

4. Применение известково-шлакового, сульфатно-шлакового, известково-пуццоланового и известково-зольного цементов при температурах +10° и ниже не рекомендуется вследствие сильного замедления твердения раствора.

5. Для ускорения твердения и сохранения прочности во времени растворов на известково-шлаковом, известково-зольном и известково-пуццолановом цементах рекомендуется добавка портландцемента в количестве 20% по объему вяжущего с одновременным увеличением дозировки песка на 20%.

VI. ЗАПОЛНИТЕЛИ ДЛЯ РАСТВОРОВ

25. При приготовлении растворов для каменной кладки в качестве заполнителей применяются пески:

а) природные обычные (горные, речные и др.) или полученные дроблением тяжелых горных пород;

б) природные легкие (ракушечные, пемзовые и т. п.);

в) искусственные из металлургических и топливных шлаков;

г) отработанные формовочные пески.

Примечания. 1. При применении шлакового и ракушечного песков нормативное сопротивление кладки из кирпича и керамических камней при объемном весе раствора менее 1500 *кг/м*³ в соответствии с указаниями НиТУ 120-55 (примечание к табл. 3) снижается на 15%.

2. Применение ракушечного песка и песка из топливных шлаков в растворах для кладки во влажных условиях не допускается вследствие снижения прочности раствора и кладки.

3. Пригодность топливных шлаков для приготовления песка устанавливается в соответствии с указаниями п. 61 настоящей инструкции.

26. Наибольший размер зерен песков, перечисленных в п. 25, в соответствии с ГОСТ 6426-52 «Песок природный для кладочных и штукатурных растворов» не должен превышать: для кладки из кирпича и камней правильной формы — 2,5 *мм*, для кладки из бутовых камней — 5 *мм*.

Примечание. Применение мелких песков, не удовлетворяющих по зерновому составу требованиям ГОСТ 6426-52, требует повышенного расхода цемента и допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

27. Отработанные формовочные пески должны быть освобождены от крупных включений (металлической стружки, мусора, обтирочных концов и т. п.).

По содержанию вредных примесей указанные пески должны удовлетворять требованиям ГОСТ 6426-52.

VII. СОСТАВЫ РАСТВОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕМЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

28. Для получения растворов заданной марки с применением цементов различных видов составы растворов устанавливаются в соответствии с указаниями настоящего раздела и уточняются контрольными испытаниями в соответствии с указаниями раздела XIII настоящей инструкции.

29. Марка растворов с применением цементов различных видов зависит в основном от расхода цемента на 1 *м*³ песка и активности цемента.

Расход цемента при заданной марке раствора и активности цемента устанавливается по формуле

$$Q_{ц} = \frac{R_{р}}{0{,}7R_{ц}} \cdot 1\,000, \qquad (1)$$

где $Q_{ц}$ — расход цемента на 1 *м*³ песка в *кг*;

$R_{р}$ — марка раствора в *кг/см*²;

$R_{ц}$ — активность цемента в *кг/см*².

Примечания. 1. Расходы цемента, установленные по формуле (1), относятся к песку в рыхло насыпанном состоянии при естественной влажности 1—3%, удовлетворяющему требованиям ГОСТ 6426-52 «Песок природный для кладочных и штукатурных растворов». При применении сухого песка расход цемента повышается на 5%, а при влажности песка более 3% снижается на 10%.

2. При применении песков, не удовлетворяющих требованиям ГОСТ 6426-52, расход цемента устанавливается на основании лабораторных испытаний.

3. При применении в качестве пластифицирующей добавки глины в растворах для надземной кладки расход цемента в летних условиях в соответствии с указаниями п. 36 снижается на 10%, но должен быть не менее приведенного в табл. 9.

30. Расходы цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка, установленные по формуле (1), принимаются по табл. 8.

Таблица 8

Расходы цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка

Марка цемента	Расход цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка при марке раствора					
	100	75	50	25	10	4
600	240	180	—	—	—	—
500	280	220	140	—	—	—
400	360	270	180	90	—	—
300	—	360	240	120	—	—
250	—	—	290	145	—	—
200	—	—	360	180	75	—
150	—	—	—	240	100*	75
100	—	—	—	350	140	75
50	—	—	—	—	280	115
25	—	—	—	—	—	230

* Для кладки ниже уровня грунтовых вод расход цемента на 1 $м^3$ песка составляет 150 *кг*.

Примечание. Минимальные расходы цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка в зависимости от требуемой долговечности и влажностных условий, в которых находится здание во время эксплуатации, принимаются в соответствии с указаниями п. 31 (табл. 9).

31. Расходы цемента на 1 $м^3$ песка в зависимости от требуемой степени долговечности и влажностных условий, в которых находится здание во время эксплуатации, должны быть не ниже приведенных в табл. 9.

Таблица 9

Минимальные расходы цемента в *кг* на 1 *м*³ песка для растворов различного назначения

№ п/п	Растворы	Минимальные расходы цемента в *кг* на 1 *м*³ песка при степени долговечности здания	
		I и II	III
1	Надземная кладка зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 60% и кладка фундаментов в маловлажных грунтах:		
	а) цементно-известковые растворы	75	75
	б) цементно-глиняные растворы	100	75
	в) цементно-известковые и цементные растворы с органическими пластификаторами	100	75
2	Надземная кладка зданий с влажными (60—75%) и мокрыми (более 75%) помещениями и кладка фундаментов в очень влажных и насыщенных водой грунтах:		
	а) цементно-известковые растворы	100	100
	б) цементно-глиняные растворы	125	100
	в) цементно-известковые и цементные растворы с органическими пластификаторами	125	100

32. В растворах на цементах высоких марок в целях экономии цемента рекомендуется широкое применение минеральных молотых добавок (доменных и топливных шлаков, зол горючих сланцев и др.), повышающих плотность и удобоукладываемость раствора. Применение указанных добавок следует производить в соответствии с «Инструкцией по введению в бетон минеральных молотых добавок» (И 88-53).

33. Применение зол гидроудаления из отвалов ТЭЦ (немолотых и молотых) в растворах для кладки не рекомендуется вследствие значительного снижения прочности раствора и кладки и повышения деформативности кладки при сжатии. Применение сухих зол, не подвергавшихся гидроудалению при применении цементов высоких марок (400—500), может быть допущено в количестве не более 20% от веса цемента только в растворах для обычной кладки в летних условиях.

34. Для получения удобоукладываемых растворов в их состав вводят неорганические пластификаторы (известь или глину) или органические пластификаторы-микропенообразователи (БС, ЦНИПС-1, ГК, мылонафт, отходы соапстока и др.).

Примечания. 1. При применении цементных растворов без добавок извести и глины нормативное сопротивление кладки в соответствии с указаниями НиТУ 120-55 (примечание к табл. 3) снижается на 15%.

2. Применение добавок извести и глины в растворах для кладки ниже уровня грунтовых вод не допускается.

3. Органические пластификаторы-микропенообразователи применяются в соответствии с указаниями пп. 41—44 настоящей инструкции.

35. Количество неорганических пластификаторов (глиняного или известкового теста) определяется по формуле

$$V_д = 0{,}17\,(1 - 0{,}002\,Q_ц), \qquad (2)$$

где $V_д$ — количество известкового или глиняного теста на 1 $м^3$ песка в $м^3$;

$Q_ц$ — расход цемента на 1 $м^3$ песка в *кг*.

Примечание. При применении каменных материалов с повышенным водопоглощением в районах с сухим и жарким климатом (например, в Средней Азии) расход известкового теста для повышения водоудерживающей способности раствора может быть увеличен в 1,5 раза. При увеличении расхода глиняного теста необходимо руководствоваться указаниями п. 37.

36. Цементно-глиняные растворы обладают повышенной удобоукладываемостью, водоудерживающей способностью и плотностью по сравнению с цементно-известковыми растворами и растворами с органическими пластификаторами-микропенообразователями и дают значительную экономию извести. При применении цементно-глиняных растворов для надземной кладки в летних условиях расход цемента по сравнению с цементно-известковыми растворами может быть снижен на 10%, но должен быть не менее приведенного в табл. 9.

37. Количество неорганического пластификатора, установленное в соответствии с указаниями п. 34, ограничивается в зависимости от требуемой степени долговечности и влажностных условий, в которых находится здание во время эксплуатации:

А) при применении цементно-глиняных растворов для надземной кладки зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 60% и для кладки фундаментов в маловлажных грунтах отношение объема глиняного теста к объему цемента должно быть:

а) в зданиях I и II степеней долговечности — не более 1;

б) в зданиях III степени долговечности—не более 1,5;

Б) при применении цементно-глиняных и цементно-известковых растворов для надземной кладки зданий с влажными (60—75%) и мокрыми (более 75%) помещениями и кладки фундаментов в очень влажных и насыщенных водой грунтах отношение объема глиняного или известкового теста к объему цемента должно быть:

а) в зданиях I и II степеней долговечности — не более 0,7;

б) в зданиях III степени долговечности — не более 1.

38. На основании данных о расходах цемента и неорганического пластификатора (известкового или глиняного теста), составляется пропорция объемных частей раствора ($V_ц : V_д : 1$), после деления всех членов которой на $V_ц$ определяется искомый состав раствора по объему (цемент : известковое или глиняное тесто : песок)

$$1 : \frac{V_д}{V_ц} : \frac{1}{V_ц}. \qquad (3)$$

Расход цемента 1 $м^3$ песка в $м^3$ определяется по формуле

$$V_ц = \frac{Q_ц}{\gamma_ц}, \qquad (4)$$

где $V_ц$ — расход цемента на 1 $м^3$ песка в $м^3$;

$Q_ц$ — расход цемента на 1 $м^3$ песка в $кг$;

$\lambda_ц$ — объемный вес цемента ($кг/м^3$) в рыхло насыпанном состоянии.

Объемный вес цемента принимается:

а) для цементов марок 300—600 — 1 100 $кг/м^3$;

б) для цементов марок 150—250 — 900 $кг/м^3$;

в) для цементов марок 25—100—700 $кг/м^3$.

Примечание. Если объемный вес наличного цемента отличается от вышеуказанного более чем на 10%, состав раствора пересчитывается.

39. Дозировка извести и глины производится по объему следующим образом:

а) дозировка глины — в виде теста с глубиной погружения в него стандартного конуса на 13—14 $см$ или в виде порошка грубого помола. При применении глиняного порошка грубого помола, изготовляемого заводами кирпича сухого прессования или специальными установками, его дозировка производится: при тощей глине в таком же количе-

стве как и тесто; при глине средней жирности дозировка порошка по сравнению с объемом теста уменьшается на 15%, а при жирной глине — на 25%;

б) дозировка извести — в виде теста II сорта с объемным весом 1 400 *кг/м*³. При применении извести I сорта количество теста уменьшается на 10%, а при извести III сорта увеличивается на 15%. При применении молотой негашеной извести ее дозировка по сравнению с тестом уменьшается: при извести I сорта на 35%, при извести II сорта на 25% и при извести III сорта на 15%.

Более подробные указания по применению молотой негашеной извести приведены в «Инструкции по приготовлению и применению молотой негашеной извести в строительстве» (И 112-51).

40. Расход воды на 1 *м*³ песка для получения раствора заданной подвижности, измеряемой погружением в раствор стандартного конуса, зависит от гранулометрического состава растворной смеси, вида вяжущего и заполнителя и устанавливается на опытных замесах. Для цементно-глиняных и цементно-известковых растворов расход воды на 1 *м*³ песка приближенно может быть определен по формуле

$$B = 0{,}65\,(Q_{ц} + Q_{д}), \qquad (5)$$

где B — расход воды на 1 *м*³ песка в *л*;

$Q_{ц}$ и $Q_{д}$ — расходы цемента и неорганического пластификатора (известкового или глиняного теста) на 1 *м*³ песка в *кг*.

Объемный вес известкового теста принимается равным 1 400 *кг/м*³, а объемный вес глиняного теста принимается по данным табл. 15.

41. Применение органических пластификаторов-микропенообразователей (БС, ЦНИПС-1, ГК, мылонафта, отходов соапстока и др.) позволяет получать удобоукладываемые растворы при частичной и полной замене извести в растворе указанными пластификаторами:

а) цементные растворы с органическими пластификаторами при сохранении в них 50% извести от количества установленного в соответствии с указаниями п. 35 в летних условиях могут применяться наравне с обычными цементно-известковыми растворами без снижения прочности кладки, а при производстве кладки способом замораживания необходимо учитывать снижение ее нормативного сопротивления на 10%;

б) цементные растворы при полной замене извести органическими пластификаторами в летних условиях могут при-

меняться с учетом снижения нормативного сопротивления кладки на 10%. При производстве кладки способом замораживания указанные растворы допускаются только для малоэтажных зданий (до 2 этажей) с учетом снижения нормативного сопротивления кладки на 15%.

42. Объемный вес раствора при частичной и полной замене извести органическими пластификаторами не должен снижаться более чем на 6% по сравнению с объемным весом обычного цементно-известкового раствора аналогичного состава.

Примечание. Органические пластификаторы — микропенообразователи допускаются к применению в цементных и цементно-известковых растворах на клинкерных цементах и природных песках.

Применение органических пластификаторов в цементно-глиняных растворах, в растворах на шлаковом песке, а также в растворах на известково-шлаковом, известково-зольном, кладочном и тому подобных цементах не рекомендуется. Указанные растворы требуют повышенного расхода пластификаторов, что приводит к снижению прочности раствора и кладки.

43. Дозировка органических пластификаторов при приготовлении раствора производится: БС—в виде порошка, содержащего около 20% органических веществ, а ЦНИПС-1, ГК, мылонафта и отходов соапстока — в виде водного 5%-ного раствора.

44. Расход органических пластификаторов зависит от вида и крупности заполнителя, состава раствора, продолжительности перемешивания и устанавливается на пробных замесах, приготовленных на том же перемешивающем механизме, на котором производится приготовление раствора.

При обычных условиях приготовления раствора с применением песка, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 6426-52 «Песок природный для кладочных и штукатурных растворов», при полном исключении из раствора извести, расход органических пластификаторов по опытным данным изменяется в пределах, указанных в табл. 10.

Таблица 10

Расход органических пластификаторов на приготовление растворов

Наименование органических пластификаторов	Расход органического пластификатора	
	в процентах от веса песка	в *кг* на $м^3$ раствора
БС (порошок)	0,1 —0,15	1,5—2
ЦНИПС-1 (5%-ный водный раствор)	0,15—0,35	2 —5,5
ГК (5%-ный водный раствор)	0,25—0,35	3,5—5,5
Мылонафт (5%-ный водный раствор)	0,07—0,15	1 —2
Отходы соапстока (5%-ный водный раствор)	0,15—0,25	2 —3,5

Примечания. Меньшие расходы органических пластификаторов имеют место при крупном песке, а большие расходы при мелком песке.

При замене в растворе 50% извести органическими пластификаторами расход последних по сравнению с величинами, указанными в табл. 10, будет в 2—3 раза меньше.

45. Составы растворов для кладки с применением цементов различных видов для зданий I, II и III степеней долговечности приведены в табл. 11.

Примечания. 1. Приведенные в табл. 11 составы растворов не предусматривают перекачивания раствора растворонасосами. При применении этих растворов, кроме настоящей инструкции, необходимо руководствоваться специальными указаниями.

2. Повышение расхода цемента для получения перекачиваемых растворов не допускается.

Таблица 11

Составы растворов для кладок с применением цементов различных видов для зданий I, II и III степеней долговечности*

Марка цемента	Составы в объемной дозировке для растворов марок					
	100	75	50	25	10	4
I. Составы растворов для надземной кладки зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 60% и для кладки фундаментов в маловлажных грунтах						
а) Цементно-известковые растворы						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1,7:12	—	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1,2:9	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:1,7:12	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:1,2: 9	1:1,7:12
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5: 5	1:1,2: 9
50	—	—	—	—	1:0,1: 2,5	1:0,7: 6
25	—	—	—	—	—	1:0,2: 3

* У составов растворов, представленных в виде дроби, в числителе приведены составы для зданий I и II степеней долговечности, а в знаменателе—для зданий III степени долговечности.

Продолжение табл. 11

Марка цемента	Составы в объемной дозировке для растворов марок					
	100	75	50	25	10	4
б) Цементно-глиняные растворы**						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1:11 1:1,5:12	—	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1:9 1:1,2:9	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:1:9 1:1,5:12	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:1:9 1:1,2:9	1:1:9 1:1,5:12
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:0,9:7 1:1,2:9
50	—	—	—	—	1:0,1:2,5	1:0,7:6
25	—	—	—	—	—	1:0,2:3

II. Составы растворов для надземной кладки зданий с влажными (60—75%) и мокрыми (более 75%) помещениями и для кладки фундаментов в очень влажных и насыщенных водой грунтах

а) Цементно-известковые растворы						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:0,7:8 1:1:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:0,7:11 1:1:11	—	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:5	1:0,7:9 1:1:9	—	—

** При применении растворов для надземной кладки в летних условиях расход цемента на 1 $м^3$ песка снижается на 10%, но должен быть не менее приведенного в табл. 9.

Продолжение табл. 11

Марка цемента	Составы в объемной дозировке для растворов марок					
	100	75	50	25	10	4
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:0,7:9 1:1:9	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:0,7:9 1:1:9	—
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:0,7:7 1:0,9:7

б) Цементно-глиняные растворы

600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:0,7:7,5 1:1:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:0,7:8,5 1:1:11	—	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:5	1:0,7:8,5 1:1:9	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:0,7:7 1:1:9	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:0,7:7 1:1:9	—
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:0,7:6 1:0,9:7

Продолжение табл. 11

Марка цемента	Составы в объемной дозировке для растворов марок					
	100	75	50	25	10	4
III. Составы цементных растворов для кладки фундаментов и других конструкций, расположенных ниже уровня грунтовых вод в зданиях I, II и III степеней долговечности						
600	1:4,5	1:6	—	—	—	—
500	1:4	1:5	—	—	—	—
400	1:3	1:4	1:6	—	—	—
300	—	1:3	1:4,5	—	—	—
250	—	—	1:3	1:6	—	—
200	—	—	1:2,5	1:5	—	—
150	—	—	—	1:3,5	1:6	—

Примечания. 1. Объемные веса цементов при установлении составов растворов приняты в соответствии с указаниями п. 38.

2. Песок принят с естественной влажностью 1—3%, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 6426-52 «Песок природный для кладочных и штукатурных растворов». При других условиях следует руководствоваться указаниями п. 29 (примечание 2).

3. Дозировка глины принята в виде теста с глубиной погружения в него стандартного конуса на 13—14 *см*. При применении глиняного порошка грубого помола следует руководствоваться указаниями п. 39-а.

4. Дозировка извести принята в виде теста II сорта, объемного веса 1 400 *кг/м*^{3}. При применении известкового теста I и III сортов и молотой негашеной извести следует руководствоваться указаниями п. 39-б.

5. При применении органических пластификаторов следует руководствоваться указаниями п. 31 (табл. 9) и пп. 41—44.

46. Для зимней кладки, выполняемой способом замораживания, допускается применять цементно-известковые, цементно-глиняные и цементные растворы.

Примечание. При применении растворов с органическими пластификаторами следует руководствоваться указаниями п. 41 настоящей инструкции.

47. Для зимней кладки из рваного бутового камня, кирпича, бетонных камней, а также из крупных кирпичных и бетонных блоков в целях повышения ее монолитности могут применяться указанные в п. 46 растворы с химическими добавками в количестве 4—7% по весу от воды затворения, обеспечивающие частичное твердение растворов на морозе.

В качестве химических добавок применяются: поташ (углекислый калий, хлористый кальций, хлористый аммоний, хлористый натрий или смесь хлористого кальция и хлористого натрия в равных долях.

48. Применение растворов с химическими добавками допускается для подземной кладки (фундаменты, подпор-

ные стены и тому подобные конструкции) и (с обязательным согласованием с представителем Госсанинспекции) для кладки наружных стен и внутренних столбов промышленных и складских зданий с нормальной эксплуатационной влажностью, не требующих тщательной отделки поверхности.

Применение растворов с химическими добавками для кладки стен жилых зданий, как правило, запрещается. Они могут быть допущены для этих зданий лишь как исключение при условии технического обоснования необходимости их применения и с учетом их повышенной гигроскопичности, а также миграции солей (высолы) на поверхность стен при эксплуатации зданий.

VIII. СОСТАВЫ ИЗВЕСТКОВЫХ РАСТВОРОВ

49. Известковые растворы на воздушной и слабой гидравлической извести (гашеной и молотой негашеной) применяются для каменной кладки зданий II и III степеней долговечности. В целях экономии извести изготовление указанных растворов рекомендуется производить с применением органических пластификаторов-микропенообразователей (БС, ЦНИПС-1, мылонафта, ГК и др.).

50. Составы известковых растворов приведены в табл. 12.

51. Качество (сортность) воздушной извести приближенно может быть определено по объемному весу теста, при величине погружения в него стандартного конуса на 12 *см* (см. табл. 13).

Для приготовления известковых растворов допускается использование следующих отходов промышленности: подзола, окшары, карбидного ила и др.

а) Подзол — отход кожевенного производства, получаемый при золении кож. Допускаются к применению подзолы «длинной сгонки» и «короткой сгонки», выдержанные в отвале 1—2 месяца для более полного разложения органических веществ, не дающие запаха при подогреве и выцветов при высыхании. Запрещаются к применению отходы «намази» — смеси сернистого натрия и извести.

б) Окшара — использованная хлорная известь, получаемая при белении пряжи и ткани в текстильной промышленности, содержит до 2,5% свободного хлора, до 4,5% хлористого кальция. Для обезвреживания окшара должна выдерживаться в отвалах 5—6 месяцев.

Таблица 12

Составы известковых растворов

№ п/п	Наименование растворов	Вид добавки	Составы растворов по объему (молотая негашеная известь: : добавка : песок)		Составы растворов по объему (известковое тесто : добавка : :песок)		Марка раствора через		
			без органических пластификаторов	с органическими пластификаторами	без органических пластификаторов	с органическими пластификаторами	28 дней	3 месяца	6 месяцев
1	Известковые на извести:								
	а) I сорта	Без добавки	1:0:7	1:0:9	1:0:6	1:0:8	4	4	10
	б) II „	То же	1:0:6	1:0:8	1:0:5	1:0:7	4	4	10
	в) III „	„	1:0:5	1:0:6	1:0:4	1:0:5	4	4	10
	г) отходы	„	—	—	1:0:2—3	1:0:3—4	2	4	4
2	Известково-глиняные	Глиняное тесто	1:0,3:5—7	1:0,3:6—9	1:0,3:4—6	1:0,3:5—8	4	4	10
3	Известково-цемяночные	Цемянка	1:0,5—1,5: :5—7	1:0,5—1,5: :6—9	1:0,5—1,5: :4—6	1:0,5—1,5: :5—8	4	10	10
4	Известковые на слабой гидравлической извести	Без добавки	1:0:4	1:0:6	1:0:4	1:0:6	4	10	10

Примечания. 1. Согласно „Нормам и техническим условиям проектирования каменных и армокаменных конструкций" нормативное сопротивление кладки на известковых растворах в возрасте до 3 месяцев снижается на 15%.

2. При применении карбидного ила (п. 1-г. табл. 12) состав раствора принимается, как для извести III сорта.

3. Известково-цемяночные растворы (п. 3 табл. 12) обладают слабыми гидравлическими свойствами, вследствие чего они применяются:
   а) при меньшем количестве цемянки для надземной кладки;
   б) при большем количестве цемянки для кладки фундаментов.

4. Дозировка песка в известково-глиняных и известково-цемяночных растворах принимается в зависимости от сорта (жирности) извести.

в) Карбидный ил — отход при получении ацетилена из карбида кальция. Для растворов следует применять карбидный ил, не имеющий запаха ацетилена при нагреве его до 70° в течение 20 мин.

Таблица 13

Качество (сортность) воздушной извести в зависимости от объемного веса ее в тесте

Объемный вес в *кг/м*³ известкового теста с погружением в него стандартного конуса на 12 *см*	Сорт извести	
	кальциевой	магнезиальной
1 300	I	—
1 350	II	I
1 400	III	II
1 450	Отходы	III
Более 1 450	Отходы	Отходы

52. Дозировка цемянки при изготовлении известково-цемяночных растворов производится по объему порошков.

Цемянка изготовляется путем тонкого помола в сухом состоянии на шаровых мельницах бегунах или других измельчающих агрегатах, отходов кирпичной и керамической промышленности (боя красного кирпича, черепицы и т. п.). Тонкость помола цемянки должна быть такой, чтобы остаток на сите № 021 не превышал 5%.

IX. СОСТАВЫ ГЛИНЯНЫХ РАСТВОРОВ

53. Глиняные растворы применяются для надземной каменной кладки зданий III степени долговечности преимущественно в сухом климате, при нормальной влажности воздуха помещений.

54. Составы глиняных растворов приведены в табл. 14.

Таблица 14

Составы глиняных растворов

Вид растворов	Вид добавки	Составы растворов по объему (глиняное тесто : добавка : песок)	Марки растворов	
			в сухом климате	в умеренно влажном климате
Глиняные:				
а) на жирной глине	Без добавки	1:0:5	10	2
б) на средней глине	То же	1:0:4	10	2
в) на тощей глине или суглинке . .	„	1:0:3	10	2

Продолжение табл. 14

Вид растворов	Вид добавки	Составы растворов по объему (глиняное тесто : добавка : : песок)	Марки растворов	
			в сухом климате	в умеренно влажном климате
Глино-известковые:				
а) на молотой негашеной извести .	Молотая негашеная известь	1:0,2:3—5	4	4
б) на гашеной извести	Известковое тесто	1:0,3—3—5	4	4
Глиняные с черными вяжущими . .	Черные вяжущие (дегти, битумы, пеки)	1:0,05—0,10: : 3—5	4	4

Примечания. 1. Марки растворов даны для кладки в стене, защищенной от увлажнения в состоянии естественной влажности.

2. Дозировка песка в глино-известковых растворах и глиняных растворах с черными вяжущими (дегтями, битумами, пеками) принимается в зависимости от жирности глины.

3. Добавка извести и черных вяжущих производится для повышения водостойкости растворов.

4. При применении в качестве добавок твердых черных вяжущих предварительно приготовляются эмульсии из глины с черными вяжущими в подогретом состоянии.

5. При применении глины в виде порошка грубого помола следует руководствоваться указаниями п. 39.

55. Жирность глины может быть приближенно определена по объемному весу теста при величине погружения в него стандартного конуса на 13—14 *см* (табл. 15).

Таблица 15

Жирность глин в зависимости от объемного веса теста

Вид глины	Объемный вес в *кг/м*³ глиняного теста с погружением в него стандартного конуса на 13—14 *см*	
	средний	предельный
Жирная с содержанием песка до 5%	1 350	1 300—1 400
Средней жирности (нормальная) с содержанием песка до 15% . . .	1 450	1 400—1 500
Тощая или суглинок с содержанием песка до 30%	1 550	1 500—1 600

X. СОСТАВЫ ГИПСОВЫХ РАСТВОРОВ И РАСТВОРОВ НА СМЕШАННОМ ГИДРАВЛИЧЕСКОМ ГИПСЕ

56. Гипсовые растворы и растворы на смешанном гидравлическом гипсе применяются в зданиях II и III степеней долговечности. Применение гипсовых растворов (на строительном и высокопрочном гипсе) рекомендуется в районах с сухим климатом для надземной кладки за исключением цоколей, карнизов и других частей кладки, подверженных систематическому увлажнению.

57. Составы гипсовых растворов и растворов на смешанном гидравлическом гипсе приведены в табл. 16.

Таблица 16

Составы гипсовых растворов и растворов на смешанном гидравлическом гипсе

Марки растворов	Составы растворов по объему (вяжущее : песок) при марке вяжущего					
	100	50	200	150	250	200
	Гипс строительный		Гипс высокопрочный		Смешанный гидравлический гипс	
50	1:1	—	1:2	1:1,5	1:2,5	1:2
25	1:1,5	1:0,75	1:3	1:2,5	1:3,5	1:3
10	1:3	1:2	1:4,5	1:3,5	1:4,5	1:4

Примечание. За расчетную марку гипсовых растворов и растворов на смешанном гидравлическом гипсе принимают предел их прочности в возрасте 28 дней.

58. Приготовление гипсовых растворов и растворов на смешанном гидравлическом гипсе следует производить с органическими пластификаторами и замедлителями схватывания гипса БС и ГК, либо с другими замедлителями. Количество замедлителя зависит от его качества, вида гипса, требуемых сроков схватывания и устанавливается на основании лабораторных испытаний.

XI. СОСТАВЫ АКТИВИРОВАННЫХ («ПРОБУЖДЕННЫХ») РАСТВОРОВ

59. Сырьем для приготовления активированных растворов являются:

а) доменные гранулированные и отвальные шлаки;

б) топливные шлаки;

в) горелые породы.

60. Подготовка шлаков для активированных растворов должна производиться в соответствии в «Указаниями по производству шлакобетонных стеновых камней» (У 105-52).

61. Топливные шлаки не должны содержать несгоревшего топлива, считая на потерю в весе при прокаливании, в количествах, превышающих: для шлаков смешанных углей — 10%, для каменноугольных шлаков — 15% и для антрацитовых шлаков — 20%. При большем количестве несгоревшего топлива пригодность топливных шлаков устанавливается на основании лабораторных испытаний.

Составы активированных растворов приведены в табл. 17.

Таблица 17

Составы активированных растворов

Наименование сырья	Марки растворов	Составы растворов по объему		
		шлак или горелая порода	известь или известь+цемент (активизатор)	глиняное тесто
Доменные гранулированные и отвальные шлаки	50 25 10	1	0,05—0,1	0,2—0,3
Горелые породы . . .	25 10	1	0,1 —0,15	0,1—0,15
Топливные шлаки . .	25 10	1	0,1 —0,15	0,2—0,3

Примечания. 1. Известь в качестве активизатора в активированных растворах применяется молотая негашеная и гашеная.

2. В качестве активизатора доменных, особенно основных, шлаков взамен извести применяются: цемент с гипсом (по 2%) или хлористым кальцием (1—2%) от веса активированного сырья.

3. Марка активированного раствора определяется на пробных замесах и зависит от качества сырья и тонкости его помола.

62. Активированные растворы применяются для каменной кладки зданий II и III степеней долговечности.

Растворы из доменных шлаков рекомендуются к применению для подземной кладки во влажных грунтах и допускаются для кладки ниже уровня грунтовых вод при условии выдерживания кладки на воздухе в течение 12—15 дней; при этом в осеннее и весеннее время в качестве активизатора следует применять цемент в количестве не менее 5%. Применение глиняного теста в растворах для кладки ниже уровня грунтовых вод не допускается.

Для надземной кладки допускаются активированные растворы из всех видов сырья при условии обеспечения влажной среды для твердения раствора в кладке в течение месяца путем поливки кирпича и камня водой.

XII. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ

63. Приготовление растворов для каменной кладки, как правило, должно производиться механизированным способом (в растворомешалках) на централизованных растворных узлах. При этом должны быть обеспечены следующие условия:

а) расход материалов на замес должен устанавливаться, исходя из объема ковша растворомешалки, с точным соблюдением объемного соотношения составных частей раствора. Дозировка цемента должна производиться по весу;

б) должно быть обеспечено тщательное перемешивание раствора;

в) подвижность раствора должна отвечать заданной.

Примечание. Приготовление раствора на приобъектных растворосмесительных установках допускается лишь при малой потребности в растворе и при соответствующем технико-экономическом обосновании такого решения.

64. Приведенные в настоящей инструкции указания по приготовлению смешанных и цементных растворов и их дозировки рассчитаны на применение цементов в виде сухого порошка. При мокром помоле цементов (для повышения прочности растворов) приготовление и дозировки растворов должны производиться по специальным инструкциям.

65. При приготовлении смешанных растворов с неорганическими пластификаторами (глиной, известью и т. п.), а также цементных, известковых и глиняных растворов в растворомешалку вначале подают воду, затем загружают заполнитель, вяжущее и пластификатор. Продолжительность перемешивания раствора с момента окончания загрузки материалов в растворомешалку должна составлять не менее 1 мин. при приготовлении тяжелых растворов и не менее 2 мин. при приготовлении легких растворов.

66. При приготовлении растворов с органическими пластификаторами вначале перемешиваются пластификатор с водой в течение 30—45 сек., затем загружаются остальные материалы и перемешивание продолжается до получения однородной смеси, но не менее 1 мин.

67. При приготовлении растворов с молотой негашеной известью необходимо соблюдать требования техники безопасности и промышленной санитарии, согласованные с местными органами Госсанинспекции.

68. Приготовление растворов при производстве кладки способом замораживания должно производиться в отепленном, отапливаемом помещении в соответствии с указаниями «Инструкции по производству каменных работ в зимних условиях» (И 184-57, 2-е издание).

Песок, применяемый для приготовления раствора, не должен содержать смерзшихся комьев диаметром более 1 *см*, а также льда. При подогреве песка его температура должна быть не выше 60°. Известковое тесто допускается к применению только не подвергавшееся замерзанию и имеющее температуру не ниже +5°. Температура воды должна быть не выше 80°*.

Раствор в момент укладки должен иметь температуру: +10° при температуре наружного воздуха —10° и выше, +15° при температуре наружного воздуха от —11° до —20° и +20° при температуре наружного воздуха ниже —20°.

При применении химических добавок температура раствора в момент укладки может быть снижена на 5°.

Температура раствора, применяемого для монтажных швов кладки из крупных блоков, в момент его разравнивания на месте должна быть на 10° выше, чем для обычной кладки.

Использование замерзшего и отогретого горячей водой раствора запрещается.

69. При приготовлении глиняных растворов с жидкими черными вяжущими (дегтями, битумами, пеками) в растворомешалку вначале подают воду, затем загружают глину и черное вяжущее и производят перемешивание в течение 30—45 сек., затем загружают песок и продолжают перемешивание еще не менее 1 мин.

Примечание. При применении твердых черных вяжущих предварительно приготовляется эмульсия из глины с черными вяжущими в подогретом состоянии.

70. Приготовление активированных растворов производится путем мокрого помола на бегунах доменных, топливных шлаков и горелых пород с добавками активизаторов (извести, цемента, гипса и др.) и воды. Сырье до загрузки в бегуны дробится на куски крупностью не более 10—15 *мм*

* Нагрев воды и заполнителей см. В. Н. Сизов, Строительные работы в зимних условиях.

на молотковых или вальцовых дробилках. В бегунах обработка смеси продолжается от 3 до 8 мин., в зависимости от твердости шлаков. Обработка считается достаточной, если контрольная проба раствора дает проход через сито № 021 не менее 40—50%. При правильной дозировке воды и хорошем помоле при сжатии массы в кулаке образуется комок, не распадающийся и не мажущий руку. В противном случае имеет место недостаток или избыток воды в смеси.

Примерная влажность массы при обработке ее в бегунах должна быть (по весу) 16—22% для легких гранулированных доменных шлаков, 7—12% для тяжелых гранулированных и кусковых доменных шлаков, 25—28% для буроугольных котельных шлаков и горелых пород, 15—17% для плотных горелых пород и каменноугольных шлаков. Добавку глины для повышения удобоукладываемости раствора производят при разведении активированной массы водой до заданной подвижности растворной смеси; активированная масса транспортируется к месту потребления, где в растворомешалке она смешивается с глиняным тестом и водой до получения требуемой подвижности.

Если активированное сырье, активизатор и глиняное тесто обрабатывались в бегунах одновременно, то на месте производства каменных работ к активированной массе добавляется только вода в количестве, необходимом для получения раствора заданной подвижности. Перемешивание активированной массы с водой производится в растворомешалке.

XIII. КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ РАСТВОРОВ

71. Контроль за качеством растворов производится лабораторией в соответствии с приложением 1.

Приложение 1

Контроль качества растворов

Контроль качества растворов состоит из определения следующих физико-механических показателей:

а) подвижности раствора;

б) расслаиваемости раствора;

в) объемного веса раствора и объема воздуха, вовлеченного в раствор;

г) предела прочности при сжатии (марки) раствора;

д) морозостойкости раствора;

е) водоудерживающей способности раствора.

Определение подвижности раствора производится для каждого состава раствора, а также при всяком изменении качества материалов: вида вяжущего, крупности и влажности песка, вида добавки и т. п. При одном и том же качестве материалов определение подвижности раствора производится не менее 3 раз в смену.

Подвижность раствора измеряется стандартным конусом, показанным на рис. 1-*а*.

Прибор состоит из штатива *1*, на стойке которого закреплен передвижной держатель *2*. Он имеет пружинную кнопку *3*, которая закрепляет стержень *4* конуса *5* в держателе, и держатель *6*, на котором закреплена штанга *7* с циферблатом *8*. На циферблате есть две шкалы, при помощи которых замеряют погружение конуса в растворную смесь в *см* и объем погруженной части конуса в *см*^{3}.

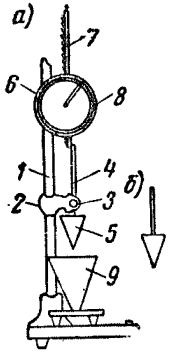


Рис. 1. Прибор для определения подвижности раствора

а — стандартный конус; *б* — конус без штатива с укороченным стержнем

Высота конуса равна 145 *мм*, диаметр основания 75 *мм*. Вес конуса 300 *г* (±2 *г*).

Конусный сосуд для растворной смеси *9* имеет диаметр в верхней части 150 *мм* и высоту 180 *мм*.

Для определения подвижности раствора конусный сосуд наполняется растворной смесью на 1 *см* ниже его краев.

Растворную смесь укладывают в один прием и уплотняют 25-кратным штыкованием металлическим стержнем диаметром 10—12 *мм*. Наполненный растворной смесью сосуд встряхивают легким постукиванием 5—6 раз о стол, выравнивают поверхность раствора и помещают на подставку прибора. Острие конуса приводят в соприкосновение с поверхностью раствора и закрепляют конус в таком положении. Затем опускают штангу до соприкосновения со стержнем конуса и устанавливают стрелку на нуле. Нажимают пружинную кнопку и дают возмож-

ность конусу свободно погружаться в растворную смесь. После прекращения погружения конуса опускают штангу до соприкосновения со стержнем конуса и производят отсчет по циферблату. Величина подвижности принимается как среднее арифметическое из результатов двух испытаний.

Для определения подвижности раствора в полевых условиях допускается применять конус такого же веса без штатива с укороченным стержнем (рис. 1-*б*). Острие конуса приводят в соприкосновение с раствором, придают конусу отвесное положение и дают ему возможность свободно погружаться в растворную смесь. Величина подвижности в *см* определяется по делениям на конусе, а по объему (в $см^3$) принимается по следующей таблице.

Показания стандартного конуса

Погружения конуса в растворную смесь					
в *см*	в $см^3$	в *см*	в $см^3$	в *см*	в $см^3$
1	0	6,5	19,2	11,5	106
2	0,5	7	23,9	12	120,4
2,5	1	7,5	29,5	12,5	135,9
3	1,9	8	35,7	13	153,5
3,5	3	8,5	42,9	13,5	171,9
4	4,4	9	50,6	14	191,8
4,5	6,4	9,5	59,8	14,5	213,2
5	8,7	10	70		
5,5	11,6	10,5	80,5		
6	15	11	92,7		

Определение расслаиваемости раствора (т. е. неоднородности его по толщине слоя) производится в тех случаях, когда хранение раствора или его транспортирование (автомобилями, вагонетками и другими транспортными средствами) может вызвать расслоение и нарушение однородности раствора.

Определение расслаиваемости (неоднородности) растворной смеси производят прибором, показанным на рис. 2.

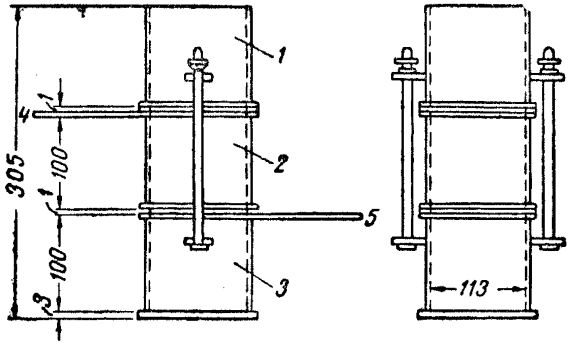


Рис. 2. Прибор для определения расслаиваемости раствора

Прибор состоит из двух стальных колец *1* и *2* и цилиндра с дном *3*, собранных на резиновых прокладках и стянутых двумя тягами. Общая высота прибора составляет 305 *мм*, внутренний диаметр колец равен 113 *мм*. Объем растворной смеси в каждом кольце составляет около 1 *л*.

Прибор наполняют растворной смесью в один прием вровень к краями, закрывают крышкой и устанавливают на вибростол. После вибрации, которая продолжается 30 сек., растворную смесь из верхней и нижней цилиндрических частей прибора выкладывают в отдельные чаши, сдвинув кольцо *1* по платформе *4*, а кольцо *2* — по платформе *5*, затем перемешивают в течение 30 сек. и производят определение подвижности.

За величину расслаиваемости принимается среднее арифметическое значение разности объемов погружения конуса в растворную смесь кольца *1* и цилиндра *3* из результатов двух испытаний. Для удобоукладываемых растворов величина расслаиваемости обычно не превышает 30 *см*^{3}.

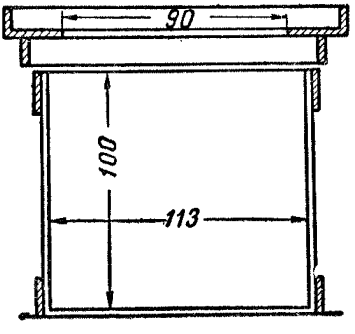


Рис. 3. Прибор для определения объемного веса раствора

Определение объемного веса раствора и объема воздуха, вовлеченного в раствор, производится в случаях, когда в растворах применяются органические пластификаторы-микропенообразователи.

Объемный вес растворной смеси определяется с помощью цилиндрического литрового сосуда с насадкой (рис. 3). Сосуд наполняют растворной смесью с некоторым избытком, удерживаемым надетой насадкой, и уплотняют смесь 25-кратным штыкованием. Затем снимают насадку и срезают избыток смеси вровень с краями. Вес растворной смеси определяется путем взвешивания сосуда с испытуемой смесью с точностью до 5 *г* за вычетом веса сосуда. Величина объемного веса принимается как среднее арифметическое из результатов двух испытаний.

Определение предела прочности при сжатии (марки) раствора производится:

а) предварительно до начала производства каменной кладки для уточнения состава раствора;

б) в процессе производства каменной кладки с целью контроля марки раствора.

Контрольные испытания раствора производятся при всяком изменении качества материалов (вяжущего, заполнителя, добавки) и состава раствора, а при постоянстве качества материалов и состава раствора — не менее одного испытания на каждые 250 *м*^{3} каменной кладки или на каждый объект.

Для определения предела прочности (марки) раствора изготовляются три куба размерами 7,07×7,07×7,07 *см*. Изготовление кубов производится из раствора рабочей подвижности в металлических формах без дна. Формы должны быть разъемными со строганными внутренними поверхностями (рис. 4). Формы устанавливаются на кирпич, предварительно покрытый хорошо смоченным водой листом непроклеенной бумаги. Формы с тремя гнездами устанавливаются по одному комплекту на кирпич, а формы с одним гнездом по три комплекта. Кирпич приме-

няется глиняный правильной формы с водопоглощением 10—15% и влажностью не более 3% по весу. При применении кирпича с повышенным водопоглощением (свыше 15%) его влажность при изготовлении кубов при помощи смачивания доводится до 10—12%. Заполнение формы растворной смесью производится в один прием с небольшим избытком, с уплотнением путем 25-кратного штыкования металлическим стержнем диаметром 10—12 *мм*. После того как часть воды отсосется кирпичом и поверхность раствора станет матовой, избыток раствора срезается вровень с краями формы.

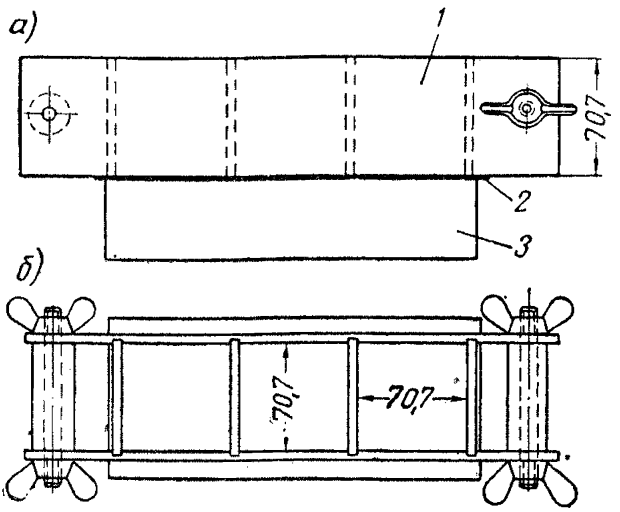


Рис. 4. Форма для изготовления кубов

а — фасад; *б* — план; *1* — металлическая форма; *2* — непроклеенная бумага; *3* — глиняный кирпич с водопоглощением 10—15% и влажностью не более — 30% по весу

Кубы выдерживаются в формах в течение 1 суток в воздушных условиях, а после снятия форм до 7-дневного возраста (считая с момента изготовления) хранятся во влажных условиях, а остальное время до испытания:

а) в воздушных условиях — при применении растворов для кладки, твердеющей на воздухе;

б) в воде — при применении растворов для кладки в очень влажных и насыщенных водой грунтах и для кладки ниже уровня грунтовых вод.

При работе в зимних условиях на растворах с химическими добавками кубы изготовляются и выдерживаются 7 и 28 дней на наружном воздухе с раскрытием форм через 1 сутки и с испытанием немедленно по оттаивании.

Образцы медленно твердеющих растворных смесей при работе в летних условиях могут быть освобождены из форм в более поздние сроки.

Влажное хранение производится во влажной камере, влажном песке или опилках.

При хранении в песке и опилках кубы должны быть закрыты сверху слоем не менее 5 *см*.

Увлажнение песка и опилок следует производить раз в сутки.

Воздушное хранение производится в закрытом помещении при относительной влажности воздуха около 60%. Кубы должны быть защищены от быстрого высыхания, от действия сквозняков, обогревания приборами отопления и т. п.

Температура воздуха в помещении при твердении раствора должна быть в пределах от +15° до +25°.

Испытание кубов производится в сроки, указанные в п. 13.

Перед испытанием кубы воздушного хранения очищаются щеткой от песчинок и крошек. Кубы, хранившиеся в воде, вынимаются из нее не ранее чем за 10 мин. до испытания и насухо вытираются.

Плоскости пресса, соприкасающиеся с испытуемыми кубами, должны быть тщательно очищены.

Кубы помещают на опорную подушку пресса так, чтобы основанием служили грани, соприкасающиеся со стенками формы.

Предел прочности при сжатии каждого куба получается как частное от деления величины разрушающего груза (в *кг*) на рабочую площадь грани (в *см*^{2}).

Предел прочности раствора при сжатии определяется как среднее арифметическое пределов прочности двух кубов, давших наибольшие результаты. Полученное значение предела прочности должно быть не ниже заданной марки раствора. Марка раствора повышенной подвижности (11—13 *см*) определяется умножением предела прочности, полученного при испытании кубов, на коэффициент 1,15.

Определение морозостойкости раствора производится по ГОСТ 5802-51 «Растворы для кладки. Методы физических и механических испытаний» в тех случаях, когда это требование оговорено в проекте.

Водоудерживающая способность раствора определяется при применении новых видов вяжущих с целью установления состава раствора, обеспечивающего получение расчетной прочности (марки) раствора в условиях отсоса из него воды кирпичом или камнем. Испытание производится по ГОСТ 5802-51 «Растворы для кладки. Методы физических и механических испытаний».

Приложение 2

Установление состава смешанного раствора для каменной кладки и расчет количества материалов для замеса

Пример 1. Установить состав раствора марки 50 для надземной кладки стен зданий с нормальной влажностью воздуха помещений. Вяжущее — портландцемент марки 500; объемный вес цемента 1,1 *кг/л*. Пластифицирующая добавка — известковое тесто объемного веса 1,4 *кг/л*. Песок природный, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 6426-52 «Песок природный для кладочных и штукатурных растворов». Объемный вес песка 1,3 *кг/л* при влажности 2%.

1. Определяем расход цемента на 1 *м*^{3} песка в соответствии с указаниями пп. 29—31 инструкции:

$$Q_{ц} = \frac{R_{р}}{0{,}7R_{ц}} \cdot 1\,000 = \frac{50}{0{,}7 \cdot 500} \cdot 1\,000 = 143\ кг,$$

$$\text{или } \frac{143}{1\,100} = 0{,}13\ м^3.$$

2. Определяем расход известкового теста на 1 $м^3$ песка в соответствии с указаниями п. 35 инструкции:

$$V_д = 0{,}17\,(1 - 0{,}002Q_ц) = 0{,}17\,(1 - 0{,}002 \cdot 143) = 0{,}121\ м^3.$$

3. Составляем пропорцию объемных частей раствора $V_ц : V_д : 1$, и, поделив все члены отношения на $V_ц$, получим искомый состав раствора (п. 36 инструкции):

$$\frac{V_ц}{V_ц} : \frac{V_д}{V_ц} : \frac{1}{V_ц} = \frac{0{,}13}{0{,}13} : \frac{0{,}121}{0{,}13} : \frac{1}{0{,}13} = 1 : 0{,}93 : 8.$$

(цемент : известковое тесто : песок)

Пример 2. Определить расход материалов на один замес для установленного в примере 1 состава раствора. Объем барабана растворомешалки 150 *л*.

1) Находим количество составных частей раствора

$$1 + 0{,}93 + 8 = 9{,}93.$$

2) Определяем расход цемента

$$\frac{150}{9{,}93} = 15{,}1\ л, \text{ или } 15{,}1 \cdot 1{,}1 = 16{,}6\ кг.$$

3) Определяем расход известкового теста

$$\frac{150}{9{,}93} \cdot 0{,}93 = 14{,}1\ л, \text{ или } 14{,}1 \cdot 1{,}4 = 19{,}7\ кг.$$

4) Определяем расход песка

$$\frac{150}{9{,}93} \cdot 8 = 120{,}8\ л, \text{ или } 120{,}8 \cdot 1{,}3 = 157\ кг.$$

5) Определяем расход воды по указаниям п. 40 инструкции B=0,65

$$(Q_ц + Q_д) = 0{,}65\,(16{,}6 + 19{,}7) = 23{,}6\ л.$$

Указанный расход воды уточняется на пробном замесе.

Приложение 3

Проверка качества глины как добавки к растворам

Для смешанных цементно-глиняных растворов можно применять в качестве добавки глины как жирные, так и тощие. Хорошие результаты дают рядовые кирпичные глины средней пластичности, содержащие 10—15% песка (частиц крупнее 0,15 *мм*), но могут применяться и более тощие (песчанистые) глины, содержащие до 30% песка. Для глин, содержащих более 20% песка, необходимо учитывать песок при назначении состава раствора.

Органические вещества в глине могут быть обнаружены колориметрической пробой по ГОСТ 2778-50.

В мерный цилиндр емкостью 250 $см^3$ вливают 100 $см^3$ 3%-ного раствора едкого натра и затем медленно всыпают 100 *г* измельченной сухой глины, отобранной путем последовательного квартования из средней пробы глины. После этого мерный цилиндр энергично встряхивают и подогревают в течение 2 час. Через 24 часа после подогревания определяют цвет жидкости и сравнивают с цветом эталона.

Если цвет жидкости не темнее эталона, то глина может быть употреблена в раствор; если цвет жидкости более темный, то глину не следует применять без полного исследования.

Растворимые соли могут быть обнаружены следующим путем: из средней пробы глины отбирают навеску в 250—300 *г* (по 25—30 *г* из разных мест) и замачивают таким же количеством воды. Полученное тесто тщательно растирают и отбирают 5—6 малых проб (на кончике ножа), смешивают их, а затем разжижают примерно равным количеством дистиллированной воды и фильтруют через бумажный фильтр. Фильтр выпаривают на часовом стекле диаметром 8—10 *см*.

Наличие легкого светлого налета на стекле указывает на небольшое содержание растворимых солей, что допустимо. Если же получается сильный налет, то глину не следует применять без полного исследования.

Наличие сернистого железа (пирита) устанавливается следующим образом. В пробирку помещают 10 *г* измельченной сухой глины и вливают 10 *см*^{3} воды. После тщательного перемешивания (стеклянной палочкой) в пробирку вливают 3—4 *см*^{3} разбавленной соляной кислоты (1 часть кислоты — на 4—5 частей воды — по объему) и нагревают до 70°. Если при нагревании пробирки будет ощущаться сильный запах сероводорода, то такую глину не следует употреблять без полного исследования; легкий запах сероводорода указывает, что в глине содержатся лишь следы пирита, что можно считать допустимым.

Если пробы покажут сильное загрязнение глины, то следует взять новые пробы глины из другого карьера и подвергнуть их качественной оценке или произвести химический анализ.

Общее содержание сульфатов и сульфидов, по данным химического анализа, считая на SO_3, не должно превышать 1% (по весу сухой глины), причем содержание сульфидной серы (также в пересчете на SO_3) допускается не более 0,3%.

Содержание органических веществ допускается до 2% (из них гумуса до 0,5%).

Содержание слюды не должно превышать 3% (при применении глины для растворов марки 50 и выше).

Оценку качества глины можно произвести ее испытанием в растворе путем сравнения прочности цементно-известковых растворов с цементно-глиняными. Изготовляют две серии кубов раствора (7,07×7,07×7,07 *см*): одну серию в три куба на известковом тесте, а другую — на глиняном тесте. Густота теста берется такой, чтобы стандартный конус погружался на 13—14 *см*.

Примерный состав раствора по объему 1 : 1 : 6 — или на замес берут 550 *г* цемента, 700 *г* известкового или глиняного теста, 3 *л* песка и 0,6—0,8 *л* воды (при крупном песке меньше, при мелком — больше). При изготовлении кубов тщательно смешивают сначала цемент и тесто с добавкой половины необходимого количества воды и $^1/_4$ песка, а затем полученную смесь тщательно перемешивают с остальным количеством песка, добавляя столько воды, чтобы получить раствор с погружением стандартного конуса на 7—8 *см*.

Изготовление кубов производится на пористом основании (кирпиче), отсасывающем воду из раствора.

Если предел прочности кубов на глиняном тесте будет одинаковым с пределом прочности кубов на известковом тесте или ниже, но не более чем на 25%, то глину можно считать пригодной.

Приготовление глиняного теста

Приготовление глиняного теста удобнее всего производить в растворомешалках или бетономешалках. В мешалку (рис. 5) загружают комовую глину и воду в равных примерно объемных количествах. Перемешивание глины с водой продолжают до получения теста с подвижностью (консистенцией), характеризуемой погружением стандартного конуса, равным 13—14 *см*. Такое тесто получается при установившемся процессе перемешивания примерно в течение 4—5 мин. Полученное тесто сливается через решетку *3*, установленную на барабане мешалки *2*, а оставшуюся в барабане глину подвергают перемешиванию вместе с

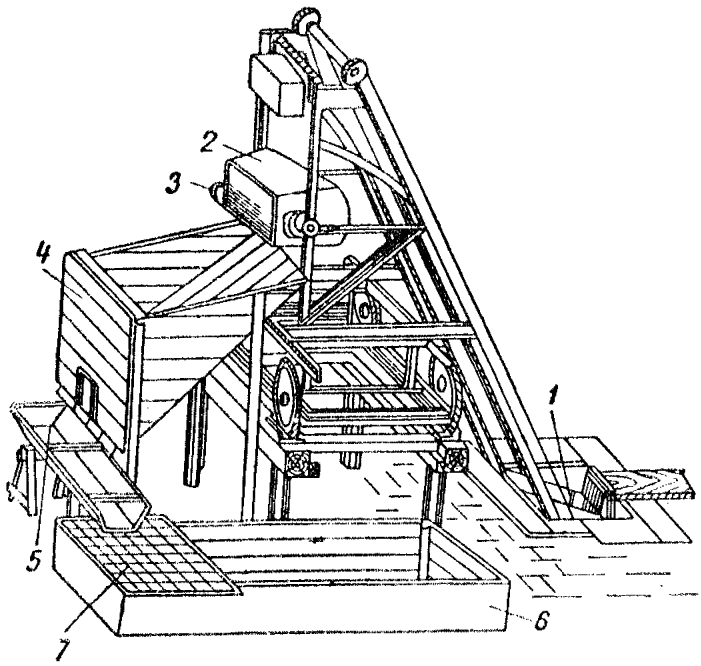


Рис. 5. Схема установки для приготовления глиняного теста

новыми порциями глины и воды, вновь загружаемыми в мешалку. Через 10—20 замесов (в зависимости от засоренности глины) мешалку необходимо очистить от отходов (гальки, нераспадающихся комьев и т. п.).

При помощи одной растворомешалки емкостью 150 *л* можно получить в течение 1 часа около 1 $м^3$ глиняного теста. Проверку подвижности теста производят в расходном ящике *6*.

При работе в зимнее время приготовление теста производят в отепленном помещении. Глину завозят в тепляки для оттаивания снега и льда. Полный отогрев глины не обязателен, ибо приготовление теста возможно как из талой, так и из мерзлой глины, которая легко распускается в воде.

Глину загружают в мешалку кусками весом не более 3—4 *кг* каждый. Вода может быть добавлена как горячая, так и холодная. Горячую воду следует применять в тех случаях, когда глиняное тесто сейчас же идет для приготовления раствора.

Для приготовления теста в растворомешалках необходимы следующие приспособления:

а) съемная решетка *3* из шести-семи круглых стержней диаметром 10—12 *мм*, сваренная так, что между стержнями остаются зазоры в 2—3 *мм*. Эту решетку прикрепляют к барабану растворомешалки *2*, и она служит для задерживания нераспустившихся частиц глины при выгрузке из барабана мешалки теста;

б) ящик запаса теста *6* емкостью 3 $м^3$, который устанавливают рядом с растворомешалкой; ящик служит для хранения теста, расходуемого в течение одной-двух смен;

в) съемный лоток *5* для направления теста в ящик и сито *7* (или вибросито) для процеживания теста.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие указания 3
II. Маркировка растворов 5
III. Прочность растворов в зависимости от сроков и температуры твердения 6
IV. Выбор марки раствора 7
V. Выбор и применение вяжущих в растворах 12
VI. Заполнители для растворов 14
VII. Составы растворов с применением цементов различных видов 15
VIII. Составы известковых растворов 26
IX. Составы глиняных растворов 28
X. Составы гипсовых растворов и растворов на смешанном гидравлическом гипсе 30
XI. Составы активированных («пробужденных») растворов . . —
XII. Приготовление растворов 32
XIII. Контроль за качеством растворов 34
Приложения 35

Госстройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства *Б. Н. Хавин*
Технический редактор *Е. Л. Темкина*

Сдано в набор 13. II 1959 г. Подписано к печати 9. IV 1959 г.
Т—04617 Бумага 84×108$^{1}/_{32}$=0,685 бум. л.—2,25 печ. л. (2,7 уч.-изд.л.)
Тираж 12 000 экз. Изд. № VI—4433 Зак. № 395 Цена 1 р. 35 к.

Типография № 1 Государственного издательства литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам г. Владимир

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
19	19 сверху	цемента 1 $м^3$	цемента на 1 $м^3$
19	17 снизу	$\lambda_ц$	$\gamma_ц$
38	Подпись к рис. 4, 1 снизу	30% по весу	3% по весу

Зак. 395

gost.e-ecolog.ru