Система нормативных документов в строительстве

СВОД ПРАВИЛ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАСТВОРОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ

СП 82-101-98

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ
(ГОССТРОЙ РОССИИ)

Москва
1999

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН АО «Тулаоргтехстрой» с участием специалистов ЦНИИСК им В.А.Кучеренко, НИИЖБ, МИКХиС, ЦНИИЭУС, 26 ЦНИИ Минобороны России

2 ВНЕСЕН Управлением совершенствования ценообразования и сметного нормирования в строительстве Госстроя России

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ письмом Госстроя России от 17 июня 1998 г. № АБ-20-218/12

4 ВЗАМЕН СН 290-74

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстроя России (ГУП ЦПП)

ISBN 5-88111-172-9

© Госстрой России, ГУП ЦПП, 1999

СОДЕРЖАНИЕ

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Общие положения 2
5 Растворы для каменных кладок и монтажа крупноблочных и крупнопанельных бетонных и железобетонных изделий и конструкций 2
6 Растворы штукатурные и для крепления облицовочных плиток 11
Растворы декоративные 14
7 Растворы специальные 18
Растворы инъекционные 18
Растворы жаростойкие 20
Растворы кислотостойкие 23
Техника безопасности 25
8 Требования к растворам, перекачиваемым по трубопроводам 25
Приложение А Примеры подбора состава и определение расхода материалов на 1 замес и на 1 м^3 раствора 28
Приложение Б Плотность известкового теста и коэффициенты приведения к известковому тесту плотностью 1,4 кг/л 29
Приложение В Определение потребности водных растворов химических добавок 30
Приложение Г Составы растворов глиноизвестковых 32

ВВЕДЕНИЕ

СП 82-101-98 разработан в соответствии с установленной Системой нормативных документов в строительстве (СНиП 10-01-94) в развитие ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия» и взамен СН 290-74 «Инструкция по приготовлению и применению строительных растворов» с учетом накопленного опыта строительных и монтажных работ.

Настоящий СП регламентирует порядок приготовления и применения растворов строительных при возведении крупноблочных и крупнопанельных зданий и сооружений, зданий из каменных мелкоштучных изделий, растворов отделочных, специальных (инъекционных, жаростойких, кислотостойких) и перекачиваемых по трубопроводам.

СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАСТВОРОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ

MANUFACTURING AND USAGE OF SOLUTIONS IN CONSTRUCTION INDUSTRY

Дата введения 1998—07—15

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Свод правил разработан в развитие и дополнение ГОСТ 28013 и входит в Систему нормативных документов в строительстве (СНиП 10-01-94).

Положения настоящего документа обязательны для органов управления, предприятий, организаций и объединений независимо от организационно-правовых форм и ведомственной принадлежности.

Требования настоящего СП распространяются на приготовление растворов, применяемых при возведении конструкций зданий из каменных мелкоштучных изделий, монтаже крупноблочных и крупнопанельных зданий и сооружений, растворов штукатурных, для крепления облицовочных плиток, специальных (инъекционных, жаростойких, кислотостойких) и растворов, перекачиваемых по трубопроводам.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие документы:

СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения».

СНиП 82-01-95 «Разработка и применение норм и нормативов расхода материальных ресурсов в строительстве. Основные положения».

СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве».

ГОСТ 965—89 «Портландцементы белые.Технические условия».

ГОСТ 5802—86 «Растворы строительные. Методы испытаний».

ГОСТ 6613—86 «Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия».

ГОСТ 8735—88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

ГОСТ 8736—93 «Песок для строительных работ. Технические условия».

ГОСТ 9179—77 «Известь строительная. Технические условия».

ГОСТ 10178—85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия».

ГОСТ 12730.1—78 «Бетоны. Метод определения плотности».

ГОСТ 22266—94 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия».

ГОСТ 23732—79 «Вода для бетонов и растворов.Технические условия».

ГОСТ 24211—91 «Добавки для бетонов. Общие технические требования».

ГОСТ 25328—82 «Цемент для строительных растворов. Технические условия».

ГОСТ 28013—98 «Растворы строительные.Общие технические условия».

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Раствор строительный — рационально составленная, однородно перемешанная смесь вяжущего вещества (цемент, известь, гипс и др.), воды, песка и добавок, присбретающая с течением времени камневидное состояние.

Водопотребность — количество воды, необходимое для получения растворной смеси требуемой подвижности.

Растворы декоративные — растворы, применяемые при заводской отделке лицевых поверхностей строительных деталей и конструкций, а также для отделки фасадов зданий и интерьеров и отвечающие требованиям не только в отношении цвета и фактуры, но и обладающие высокой атмосферостойкостью.

Растворы жаростойкие — растворы, сохраняющие в заданных пределах свои общетехнические свойства при длительном воздействии высоких температур.

Растворы кислостойкие — растворы, обладающие наряду с необходимыми показателями общетехнических свойств способностью в течение длительного эксплуатационного периода выдерживать без разрушения агрессивное воздействие концентрированных растворов кислот.

Вязкость (внутреннее трение) — свойство растворов, характеризующее сопротивление действию внешних сил, вызывающих их течение.

Издание официальное

Морозостойкость — способность растворов выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание в водонасыщенном состоянии без признаков разрушения.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 При приготовлении и применении растворов для возведения объектов в районах с особыми природными условиями (сейсмические, вечномерзлые грунты и др.), а также с особыми эксплуатационными условиями (влажные и мокрые цехи и др.) кроме требований настоящего свода правил следует учитывать требования соответствующих строительных норм и правил и других нормативных документов.

4.2 Растворы, как правило, должны приготавливаться централизованно на растворных заводах (узлах).

Доставка растворов на объекты производится растворовозами или специально приспособленными автосамосвалами.

4.3 Составляющие растворов (вяжущие, заполнители, добавки, вода) должны удовлетворять требованиям соответствующих нормативных документов на эти материалы.

Вода для затворения растворов должна быть проверена лабораторными анализами на предмет выявления вредных примесей, препятствующих нормальному твердению вяжущего. Вода из системы питьевого водоснабжения может применяться без предварительной проверки.

Качество исходных материалов должно быть подтверждено паспортами предприятий-поставщиков или при необходимости результатами лабораторных испытаний завода — изготовителя раствора.

4.4 Растворы в период срока их годности должны обладать заданной проектной подвижностью и водоудерживающей способностью.

4.5 Растворы, расслоившиеся при перевозке, должны быть перемешаны до подачи на рабочее место. Применение схватившихся растворов, не обладающих заданной подвижностью, не допускается. Также не допускается добавлять воду и цемент в схватившиеся растворные смеси.

4.6 При производстве работ в жаркую и сухую погоду (при относительной влажности воздуха менее 50 % и температуре выше 30 °С) должны обеспечиваться влажностные условия твердения растворов за счет введения в их состав специальных добавок (извести, глины и др.) и смачивания водой каменных стеновых материалов, а также поверхностей крупных блоков и панелей, соприкасающихся с раствором монтажных швов.

5 РАСТВОРЫ ДЛЯ КАМЕННЫХ КЛАДОК И МОНТАЖА КРУПНОБЛОЧНЫХ И КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

5.1 Растворы для каменных кладок и монтажа крупноблочных и крупнопанельных бетонных и железобетонных изделий и конструкций подразделяются:

5.1.1 По плотности в сухом состоянии на:

тяжелые — плотностью 1500 кг/м^3 и более;

легкие — плотностью менее 1500 кг/м^3.

5.1.2 По виду вяжущих на:

простые — цементные, известковые и др.;

сложные — цементно-известковые, цементно-глиняные и др.

5.1.3 По прочности на сжатие на марки:

4; 10; 25; 50; 75; 100; 150; 200; 300.

Марка раствора определяется испытанием на сжатие образцов в соответствии с ГОСТ 5802.

5.2 Средние значения прочности растворов на сжатие цементных и смешанных в различные сроки (до 90 суток) в % их прочности в возрасте 28 суток при температуре твердения 20±3 °С приведены в таблице 1.

5.3 Средние значения прочности растворов на портландцементах, твердеющих при различной температуре, различное время в % их прочности в возрасте 28 суток при температуре твердения 20±3 °С приведены в таблице 2.

При применении растворов, изготовленных на шлакопортландцементе, пуццолановом портландцементе и цементах для строительных растворов, следует учитывать замедление нарастания их прочности при температуре твердения ниже 15 °С. Величина относительной прочности этих растворов определяется умножением значений, приведенных в таблице 2, на коэффициенты: 0,3 — при температуре твердения 0 °С; 0,7 — при 5 °С; 0,9 — при 10 °С; 1 — при 15 °С и выше.

Для промежуточных значений температуры твердения и промежуточных значений возраста раствора прочность его определяют линейной интерполяцией.

5.4 Для повышения технико-экономических показателей качества растворов в их состав следует вводить минеральные (известь, глина) и химические добавки по ГОСТ 24211.

5.5 Состав раствора заданной марки с применением различных видов вяжущих рассчитывают в соответствии с приведенными ниже указаниями и корректируют по результатам испытаний подобранного состава на его соответствие всем нормируемым показателям качества по ГОСТ 28013.

Таблица 1

Возраст, сут	3	7	14	28	60	90
Прочность, %	33	55	80	100	120	130

Таблица 2

Возраст, сут	Прочность раствора, %, при температуре твердения, °С						
	1	5	10	20	30	40	50
1	1	4	6	13	23	32	43
2	3	8	12	23	38	54	76
3	5	11	18	33	49	66	85
7	15	25	37	55	72	87	100
14	31	45	60	80	92	100	—
21	42	58	74	92	100	—	—
28	52	68	83	100	—	—	—

5.6 Расход вяжущего на 1 м^3 раствора определяется делением расхода вяжущего на 1 м^3 песка на коэффициент выхода раствора, представляющий собою отношение объема раствора к объему песка при данном составе раствора.

5.7 Выбор вяжущих при приготовлении растворов для каменных кладок, изготовления крупных панелей и блоков, монтажа крупноблочных и крупнопанельных бетонных стен и других конструкций при твердении раствора при положительной температуре следует производить по таблице 3.

Применение известково-шлаковых вяжущих при температуре воздуха ниже 10 °С не допускается вследствие сильного замедления твердения раствора. Для ускорения твердения и сохранения прочности во времени растворов на указанных вяжущих рекомендуется добавка портландцемента в количестве 15—25 % по объему вяжущего с одновременным увеличением дозировки песка на 15—25 %.

5.8 Ориентировочные расходы вяжущего на 1 м^3 песка и на 1 м^3 раствора приведены в таблице 4, где $R_в = M_в/1000$.

5.9 Для получения заданной марки раствора в случае применения вяжущих, отличающихся маркой $M_{вф}$ от приведенных в 5.8 (таблица 4), расход вяжущего на 1 м^3 песка определяется по формуле

$$Q_{вф} = \frac{R_в Q_в}{M_{вф}} 1000,$$

где $Q_в$ — расход вяжущего с активностью по таблице 4 на 1 м^3 песка, кг;

$Q_{вф}$ — расход вяжущего с иной активностью;

$R_в Q_в$ — принимается по таблице 4 для данной марки раствора.

Таблица 3

Условия эксплуатации конструкций	Вид вяжущего
1 Для надземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений до 60 % и для фундаментов, возводимых в маловлажных грунтах	Портландцемент, пластифицированный и гидрофобный портландцементы, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент, цемент для растворов, известково-шлаковое вяжущее
2 Для надземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений свыше 60 % и для фундаментов, возводимых во влажных грунтах	Пуццолановый портландцемент, пластифицированный и гидрофобный портландцементы, шлакопортландцемент, портландцемент, цемент для растворов, известково-шлаковые вяжущие
3 Для фундаментов при агрессивных сульфатных водах	Сульфатостойкие портландцементы, пуццолановый портландцемент

Таблица 4

Вяжущие	Марка раствора $M_р$	Марка вяжущего $M_в$	Показатель $R_в Q_в$	Расход вяжущего, кг	
				на 1 м^3 песка	на 1 м^3 раствора
Вяжущие по ГОСТ 10178; ГОСТ 25328; ГОСТ 22266	300	500	230	460	510
		400		575	600
	200	500	180	360	410
		400		450	490

Продолжение таблицы 4

Вяжущие	Марка раствора $M_р$	Марка вяжущего $M_в$	Показатель $R_в Q_в$	Расход вяжущего, кг	
				на 1 м³ песка	на 1 м³ раствора
Вяжущие по ГОСТ 10178; ГОСТ 25328; ГОСТ 22266	150	500	140	280	330
		400		350	400
		300		470	510
	100	500	102	205	250
		400		255	300
		300		340	390
	75	500	81	160	195
		400		200	240
		300		270	310
		200		405	445
	50	400	56	140	175
		300		185	225
		200		280	325
	25	300	31	105	135
		200		155	190
	10	150	14	93	110
		100		140	165
		50		280	320
	4	50		120	145
		25		240	270

Примечание — Расход вяжущих указан для смешанных цементно-известковых и цементно-глиняных растворов и песка в рыхлонасыпанном состоянии при естественной влажности 3—7 %.

5.10 Количество неорганических пластификаторов (известкового или глиняного теста) $V_д$ на 1 м³ песка определяется по формуле

$$V_д = 0{,}17(1 - 0{,}002Q_в),$$

где $V_д$ — неорганическая добавка на 1 м³ песка, м³.

Примечание — При применении каменных материалов с повышенным водопоглощением в районах с жарким и сухим климатом расход известкового теста для повышения водоудерживающей способности раствора строительного может быть увеличен в 1,5 раза.

5.11 Доля неорганического пластификатора, установленная в соответствии с 5.10, ограничивается в зависимости от влажности здания или сооружения во время их эксплуатации.

При применении цементно-глиняных растворов для надземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений до 60 % и для кладки фундаментов в маловлажных грунтах отношение объема глиняного теста к насыпному объему цемента составляет не более 1,5:1.

При применении цементно-глиняных и цементно-известковых растворов для надземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений свыше 60 % и для кладки фундаментов во влажных грунтах отношение объема глиняного или известкового теста к насыпному объему цемента составляет не более 1:1.

5.12 Пропорция объемных частей раствора ($V_в$:$V_д$:1) составляется на основании данных о расходе вяжущего и неорганического пластификатора (известкового или глиняного теста), после деления составляющих которой на $V_в$ определяется состав раствора (вяжущее : известковое или глиняное тесто : песок)

$$\frac{V_в}{V_в} : \frac{V_д}{V_в} : \frac{1}{V_в},$$

где $V_в$ — расход вяжущего на 1 м³ песка, м³.

Примеры подбора состава и определение расхода материалов на 1 замес и на 1 м³ раствора приведены в приложении А.

5.13 При лабораторном подборе состава раствора расход вяжущего на 1 м³ песка в кг принимается согласно данным таблицы 4 настоящего СП.

Расход вяжущего на 1 м³ песка $V_в$ определяется по формуле

$$V_в = \frac{Q_в}{\gamma},$$

где γ — насыпная плотность вяжущего, кг/м³.

5.14 Дозировка извести и глины в качестве неорганической добавки по объему производится с учетом следующих условий:

дозировка извести II сорта — в виде теста плотностью 1400 кг/м³ (при применении извести I сорта количество теста уменьшается на 10 %);

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 его дозировка производится при тощей глине в таком же количестве, как и теста; при глине средней жирности дозировка по сравнению с объемом теста уменьшается на 15 %, а при жирной глине — на 25 %.

Характеристика глины по жирности и плотность глиняного теста приведены в таблице 9.

При применении известкового теста или известкового молока с плотностью больше или меньше указанной выше, их количество по объему определяется умножением объема известкового теста плотностью 1400 кг/м^3 на коэффициенты, приведенные в приложении Б.

5.15 Расход воды на 1 м^3 песка для получения растворной смеси заданной подвижности зависит от состава раствора, вида вяжущего и заполнителя и устанавливается на опытных замесах. Для цементно-известковых и цементно-глиняных растворов подвижностью 9—10 см расход воды на 1 м^3 песка B может быть определен по формуле

$$B = 0{,}5\ (Q_в + Q_д),$$

где B — расход воды на 1 м^3 песка, кг;

$Q_д$ — расход неорганического пластификатора (известкового или глиняного теста) на 1 м^3 песка, кг.

5.16 Составы цементно-известковых, цементно-глиняных и цементных растворов приведены в таблице 5, а в таблице 6 приведены расходы цемента и цементной пыли, которую допускается вводить в состав растворов.

5.17 Изготавливать и применять растворы для каменной кладки и монтажа крупноблочных и крупнопанельных конструкций в зимних условиях следует в соответствии с нормами проектирования каменных и армокаменных конструкций и указаниями, приведенными ниже.

Таблица 5

Марка раствора	Составы в объемной дозировке растворов при марке вяжущего				
	500	400	300	200	150
Составы цементно-известковых и цементно-глиняных растворов для надземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений до 60 % и для фундаментов в маловлажных грунтах					
300	1:0,15:2,1	1:0,07:1,8	—	—	—
200	1:0,2 :3	1:0,1 :2,5	—	—	—
150	1:0,3 :4	1:0,2 :3	1:0,1:2,5	—	—
100	1:0,5 :5,5	1:0,4 :4,5	1:0,2:3,5	—	—
75	1:0,8 :7	1:0,5 :5,5	1:0,3:4	1:0,1:2,5	—
50	—	1:0,9 :8	1:0,6:6	1:0,3:4	—
25	—	—	1:1,4:10,5	1:0,8:7	1:0,3:4
10	—	—	—	—	1:1,2:9,5
Составы цементно-известковых и цементно-глиняных растворов для надземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений свыше 60 % и для фундаментов во влажных грунтах					
300	1:0,15:2,1	1:0,07:1,8	—	—	—
200	1:0,2:3	1:0,1:2,5	—	—	—
150	1:0,3:4	1:0,2:3	1:0,1:2,5	—	—
100	1:0,5:5,5	1:0,4:4,5	1:0,2:3,5	—	—
75	1:0,8:7	1:0,5:5,5	1:0,3:4	1:0,1:2,5	—
50	—	1:0,9:8	1:0,6:6	1:0,3:4	—
25	—	—	1:1:10,5 / 1:1:9*	1:0,8:7	1:0,3:4
10	—	—	—	—	1:1:9 / 1:0,8:7*
Составы цементных растворов для фундаментов и других конструкций, расположенных в насыщенных водой грунтах и ниже уровня грунтовых вод					
300	1:0:2,1	1:0:1,8	—	—	—
200	1:0:3	1:0:2,5	—	—	—
150	1:0:4	1:0:3	1:0:2,5	—	—
100	1:0:5,5	1:0:4,5	1:0:3,0	—	—
75	1:0:6	1:0:5,5	1:0:4	1:0:2,5	—
50	—	—	1:0:6	1:0:4	—

* Над чертой — составы цементно-известковых растворов, под чертой — цементно-глиняных.

Примечание — Песок принят по ГОСТ 8736 с естественной влажностью 3—7 %.

Таблица 6

Марка раствора	Марка вяжущего	Расход цемента и цементной пыли в кг на 1 м³ песка с влажностью 3—7 % при активности цементной пыли, кгс/см²					
		цемент	25 цементная пыль	цемент	50 цементная пыль	цемент	75 цементная пыль
300	500	455	80	450	80	445	80
	400	570	40	565	40	560	40
200	500	355	90	350	90	345	90
	400	445	50	440	50	435	50
150	500	275	90	270	90	265	90
	400	345	90	340	90	330	90
	300	465	50	460	50	455	50
100	500	200	105	195	105	185	105
	400	250	105	240	105	230	105
	300	335	85	325	85	320	85
75	500	155	125	145	125	140	125
	400	195	100	190	100	180	100
	300	260	85	250	85	245	85
	200	395	45	385	45	380	45
50	400	130	135	120	135	105	135
	300	175	110	170	110	160	110
	200	270	85	260	85	250	85
25	300	95	140	85	140	75	140
	200	140	125	130	125	120	125

Примечания

1 Расход цемента и цементной пыли на 1 м³ раствора определяется в соответствии с указаниями 5.8.

2 Плотность цементной пыли принята равной 700 кг/м³.

Для конструкций, возводимых в зимних условиях способом замораживания (из панелей, крупных блоков и обычной кладки), применяются цементно-известковые, цементно-глиняные и цементные растворы с органическими пластификаторами-микропенообразователями. В качестве вяжущего для растворов рекомендуется портландцемент. Допускается также применение шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента. Подбор состава раствора заданной марки производится в соответствии с 5.5 настоящего СП.

5.18. Предел прочности на сжатие указанных в 5.17 растворов в стадии оттаивания принимается равным: 2 кгс/см² — растворов марки 25 и выше на портландцементе (при толщине стен и столбов 38 см и более); 0 кгс/см² — растворов на шлакопортландцементе и пуццолановом портландцементе, независимо от толщины стен и столбов, а также растворов на портландцементе, если толщина стен менее 38 см.

При возведении каменных, крупноблочных и крупнопанельных конструкций в зимних условиях без искусственного прогрева в тех случаях, когда это необходимо для повышения их несущей способности, рекомендуется применять растворы марки 50 и выше на портландцементе марки не ниже 300 с противоморозными химическими добавками (в сочетании с сетчатым армированием или без него), обеспечивающими их твердение при отрицательной температуре. Добавки не должны вызывать вредных последствий в период эксплуатации конструкций (разрушение каменных материалов, коррозии арматуры, анкеров, повышения влажности кладки и т.п.).

5.19 В качестве противоморозных химических добавок при беспрогревном методе возведения зданий следует применять поташ, нитрит натрия и комплексную химическую добавку, состоящую из нитрата кальция и мочевины. Нормативное количество добавок в % по массе цемента в пересчете на сухое вещество при разных отрицательных температурах приведено в таблице 7.

5.20 При подземной неармированной кладке (фундаменты, подпорные стены и т.д.) с целью понижения температуры замерзания раствора допускается применение хлористого кальция, хлористого натрия, хлористого аммония или смеси хлористого натрия и хлористого кальция (в равных долях) в количестве 4—7 % массы цемента. Применение растворов с указанными добавками для кладки стен жилых и общественных зданий запрещается.

Таблица 7

Вид добавки	Среднесуточная температура воздуха, °С	Количество добавок, % массы цемента	Соотношение между компонентами добавки по массе в пересчете на сухое вещество
Поташ	От 0 до минус 5	5	—
	» минус 6 » » 15	10	—
	» » 16 » » 30	15	—
Нитрит натрия	» 0 » » 5	5	—
	» » 6 » » 9	8	—
	» » 10 » » 15	10	—
Нитрат кальция с мочевиной (НКМ)	» 0 » » 5	5	НК : М — 1 : 1
	» » 6 » » 15	10	НК : М — 2 : 1
	» » 16 » » 25	15	НК : М — 3 : 1

Примечания

1 В случаях когда не требуется интенсивного твердения растворов с химическими добавками, допускается их использование при температуре наружного воздуха ниже указанной в таблице 7, а именно: до минус 20 °С — при добавке 10 % нитрита натрия; до минус 30 °С при добавке 15 % НКМ (нитрата кальция с мочевиной); до минус 35 °С — при добавке 15 % поташа.

2 Добавка поташа в растворы при возведении конструкций из силикатных материалов допускается в количестве не более 10 % массы цемента.

3 Допускается применение добавок других разновидностей, удовлетворяющих требованиям 5.17 настоящих правил и ГОСТ 24211.

5.21 Расчетная прочность растворов марки 50 и выше с указанными в 5.19 добавками (таблица 7), приготовленными на портландцементе марки 300 и выше и твердеющими при отрицательной температуре, приведена в таблице 8.

5.22 В целях повышения пластичности растворов с добавками поташа в их состав рекомендуется вводить глиняное тесто в объеме не более 40 % объема цемента. Известь в этих растворах применять не следует. При использовании растворов с добавками нитрита натрия и нитрата кальция с мочевиной в качестве пластификаторов могут использоваться известковое и глиняное тесто.

5.23 В зимних условиях надежность конструкций при строительстве каменных, крупноблочных и крупнопанельных зданий на растворах с химическими добавками обеспечивается систематическим контролем величин фактической прочности, накапливаемой конструкциями в зимний период. Величина фактической прочности растворов должна быть не ниже требуемой для восприятия нагрузок от возведенной части здания.

5.24 Запрещается применение растворов с добавками поташа, нитрита натрия или нитрата кальция с мочевиной при строительстве зданий и сооружений, эксплуатируемых в условиях повышенной (выше 60 %) влажности воздуха (бани, прачечные, влажные цехи) или повышенной (выше

Таблица 8

Вид добавки	Средняя температура твердения, °С	Прочность раствора, % марки при твердении на морозе			
		3 сут	7 сут	28 сут	90 сут
Поташ	До минус 5	15	25	60	80
	От » 6 до минус 15	10	20	50	65
	Ниже » 15	5	10	35	50
Нитрит натрия	До » 5	5	10	40	55
	От » 6 до » 15	3	5	30	40
Нитрат кальция с мочевиной (НКМ)	До » 5	20	30	50	90
	От » 6 до » 15	10	15	40	70
	Ниже » 15	5	10	30	50

Примечание — При использовании нитрита натрия в виде жидкого продукта, а также при применении шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента данные таблицы 8 снижаются на 20 % (умножаются на 0,8).

40 °С) температуры (дымовые и вентиляционные трубы, горячие цехи), а также работающих в условиях воздействия на их конструкции агрессивных сред, вызывающих разрушение растворов (химические цехи отдельных заводов).

5.25 Не допускается:

применять растворы с указанными в 5.19 добавками для возведения конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды или под водой и не имеющих специальной защитной гидроизоляции;

вводить добавки поташа в растворы с заполнителями, содержащими реакционноспособный кремнезем (опал, халцедон и др.);

применять растворы с добавками поташа при возведении из силикатных материалов элементов конструкций, подверженных увлажнению (карнизы, цоколи и т.п.), а также для облицовки стен из силикатного кирпича и блоков марки 75 и ниже.

5.26 Жирность глины определяется по плотности теста при величине погружения в него стандартного конуса на 13—14 см по таблице 9.

Таблица 9

Вид глины	Плотность, кг/м^3, глиняного теста с погружением в него стандартного конуса на 13—14 см	
	средняя	максимальная
Жирная с содержанием песка до 5 %	1350	1400
Средней жирности с содержанием песка до 15 %	1450	1500
Тощая или суглинок с содержанием песка до 30 %	1550	1600

5.27 Доставка растворных смесей заводского приготовления на строительные объекты производится в специальных растворовозах или приспособленных для этих целей автосамосвалах. Выгрузка — в приемно-расходные бункера или в контейнеры-ящики, в которых растворная смесь должна подаваться к рабочему месту.

Растворы, содержащие цемент, при отсутствии добавок, изменяющих их свойства, должны быть израсходованы не позднее чем через 2 часа после приготовления, а растворы, не содержащие цемент, — в день приготовления.

Запрещается перевозка растворных смесей в неприспособленных автосамосвалах, а также в обычных кузовах бортовых автомобилей и выгрузка их на землю.

Растворная смесь должна доставляться на строительный объект с учетом возможности ее использования до начала схватывания.

5.28 При расположении растворного завода на значительном расстоянии следует обеспечить централизованное приготовление и поставку на строительные объекты сухих растворных смесей с последующим их затворением на месте производства работ. Сухие растворные смеси должны быть снабжены паспортом по ГОСТ 28013. Применение сухих растворных смесей влажностью более 0,1 % не допускается.

5.29 При приготовлении растворных смесей следует обеспечить обязательные условия:

дозировка составных частей раствора производится по массе и корректируется при изменении вида, плотности и активности вяжущего, влажности и плотности заполнителя, вида пластифицирующих добавок и т.п.;

подвижность раствора отвечает заданной величине;

тщательное перемешивание составляющих.

Погрешность дозирования материалов, составляющих растворную смесь, не должна превышать:

1 % — при дозировании вяжущих, воды и добавок;

2,0 % — при дозировании песка.

5.30 При применении неорганических пластификаторов (извести или глины), а также при приготовлении цементных и сложных растворов следует в растворосмеситель вначале подавать воду, а затем загружать заполнитель, вяжущее и пластификатор.

При приготовлении растворов с органическими пластификаторами-микропенообразователями вначале перемешивают пластификатор с водой в течение 30—45 с, затем загружают остальные материалы.

Перемешивание всех указанных выше растворов продолжается до получения однородной массы, но не менее 1 мин.

5.31 Приготавливать растворы в зимних условиях без химических добавок при средней температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С следует в отапливаемом помещении.

Песок, применяемый для приготовления раствора, не должен содержать смерзшихся комьев размером более 1 см, а также льда. При подогреве песка его температура должна быть не выше 60 °С.

Известковое и глиняное тесто следует применять только не подвергавшееся замерзанию и имеющее температуру не ниже 5 °С.

Температура воды должна быть не выше 80 °С.

Раствор, приготовленный для обычной кладки, в момент укладки должен иметь температуру 10 °С и выше, 15 °С при температуре наружного воздуха от минус 11 до минус 20 °С и 20 °С при температуре наружного воздуха ниже минус 20 °С.

Температура раствора, применяемого для монтажных швов крупноблочных и крупнопанельных стен, в момент его разравнивания на месте должна быть на 10 °С выше, чем температура для обычной кладки.

5.32 Растворы с химическими добавками приготавливают как обычные растворы с тем лишь отличием, что затворение их производится водными растворами химических добавок, количество которых приведено в таблице 7. Песок может применяться холодный, но не смерзшийся в комья.

Заполнитель и химические добавки загружаются в растворосмеситель и перемешиваются в течение 1,5—2 мин, после чего засыпается цемент и перемешивание продолжается еще в течение 2—3 мин.

5.33 При применении поташа на растворных заводах рекомендуется приготавливать сухие растворные смеси с последующим затворением их холодной водой и введением добавок поташа на передвижных или приобъектных смесительных установках. Рабочая смесь должна доставляться на рабочее место немедленно после приготовления и должна быть израсходована в установленный для нее срок. Подогрев растворных смесей с поташом запрещается.

Растворы с нитритом натрия и с нитратом кальция с мочевиной приготовляются так же, как и растворы без химических добавок. Температура раствора с химическими добавками в момент укладки допускается от 0 до 5 °С. В случае необходимости замедления схватывания растворных смесей с поташом в них вводится раствор СДБ или другие замедлители. Необходимое количество СДБ устанавливается на пробных замесах, но должно быть не более 1 % массы вяжущего в растворах на портландцементе и не более 2,5 % — в растворах на шлакопортландцементе (в пересчете на сухое вещество).

5.34 Водные растворы солей допускается приготавливать заранее при условии их хранения в плотно закрытой емкости. Для предотвращения выпадения кристаллов солей водные растворы следует периодически перемешивать с проверкой соответствия требуемой плотности. Приготовление водных растворов солей следует производить в металлической или деревянной емкости, а также в специальных установках-солерастворителях.

В целях экономии емкостей водные растворы солей рекомендуется применять плотностью (по ареометру) 1,375 кг/л для раствора поташа и 1,29 кг/л для раствора нитрита натрия, содержащие 0,5 кг безводной соли в 1 л водного раствора.

В связи с различным количеством дозировки нитрата кальция и мочевины приготовление водных растворов указанных добавок рекомендуется производить раздельно. В целях экономии емкостей допускается водный раствор каждой добавки готовить концентрированным, а именно нитрата кальция плотностью 1,34 кг/л (50 %-ный раствор) и мочевины плотностью 1,085 кг/л (30 %-ный раствор). Таблицы для определения потребного количества водных растворов химических добавок (поташа, нитрита натрия, нитрата кальция, мочевины) при приготовлении растворов приведены в приложении В.

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

для растворов, применяемых для монтажа стен из крупных бетонных блоков и панелей и для расшивки горизонтальных и вертикальных швов в стенах из панелей и крупных блоков, — 5—7 см;

для растворов, применяемых при подаче растворонасосом, — 14 см;

для растворов, применяемых для кладки из обыкновенного кирпича, бетонных камней и камней из легких пород (туф и др.), — 9—13 см;

для растворов, применяемых для обычной кладки из пустотелого кирпича или керамических камней, — 7—8 см;

для растворов, применяемых для обычной бутовой кладки, — 4—6 см, для заливки пустот в ней — 13—14 см, для вибрированной бутовой кладки — 1—3 см.

Примечание — Большие величины погружения конуса принимают при сухих и пористых бетонных и каменных материалах при кладке в жаркую погоду, а меньшие — при кладке из плотных бетонных и каменных материалов или хорошо смоченных пористых, а также при влажной погоде и при производстве работ в зимних условиях.

5.36 Контроль качества растворов производится в соответствии с ГОСТ 5802 и состоит из определения следующих основных показателей:

подвижности растворной смеси;

расслаиваемости растворной смеси;

водоудерживающей способности растворной смеси;

плотности растворной смеси и затвердевшего раствора;

предела прочности на сжатие (марки) раствора;

морозостойкости раствора.

5.37 Подвижность растворной смеси определяется для каждого состава раствора, а также при всяком изменении качества материалов: вида вяжущего, крупности и влажности песка, вида добавок и т.п. При одном и том же качестве материалов подвижность растворной смеси определяется не менее 1 раза в смену.

5.38 Расслаиваемость растворной смеси определяется в тех случаях, когда ее хранение или транспортирование (автомобилями, вагонетками и другими транспортными средствами) может вызвать расслоение и нарушение однородности.

5.39 Водоудерживающая способность растворной смеси определяется с целью установления состава раствора, обеспечивающего получение расчетной прочности (марки) раствора в условиях отсоса из него воды кирпичом или камнем.

5.40 Плотность растворной смеси и отвердевшего раствора определяется в случаях, когда она нормируется.

5.41 Прочность раствора (марку) следует определять у изготовителя:

по ранее выполненным подборам составов растворов и данным контрольных испытаний;

при изменении качества материалов (вяжущего, заполнителя, добавки) и состава раствора, но не реже 1 раза в смену.

5.42 Морозостойкость раствора определяется (когда это оговорено в проекте) не реже 1 раза в 6 месяцев.

5.43 Предел прочности раствора с химическими добавками определяется при возведении каменных, крупноблочных и крупнопанельных конструкций в зимних условиях, для чего изготовляются контрольные образцы-кубы в соответствии с требованиями ГОСТ 5802. Количество образцов-кубов должно быть не менее 9 с каждого этажа при односекционных домах. При двух секциях или более следует изготавливать не менее 18 контрольных образцов (по 9 образцов в двух разных секциях). Образцы должны храниться на открытом воздухе в тех же условиях, что и конструкции. Сверху образцы закрываются толем или другими рулонными материалами от попадания на них воды или снега.

Следует производить также контрольные испытания проб раствора, отбираемых в виде пластинок непосредственно из горизонтальных швов кладки и монтажных швов крупноблочных и крупнопанельных конструкций.

5.44 Испытания контрольных кубов раствора, указанных в 5.43, должно производиться после 2 — 3-часового оттаивания в сроки, необходимые для определения несущей способности конструкций, а также по истечении 28 суток твердения раствора при отрицательной температуре. Кроме того, следует изготовить дополнительно три образца, которые должны храниться в зимний и осенний периоды на открытом воздухе и испытываться при положительной температуре после их твердения в течение 28 суток.

5.45 Прочность раствора в горизонтальных швах летней и отвердевшей зимней кладки, а также в монтажных швах крупноблочных и крупнопанельных стен следует определять испытанием на сжатие образцов-кубов с размерами ребер 3—4 см. Образцы изготавливаются из двух пластинок раствора, вынутых из горизонтальных швов в виде квадрата, сторона которого в 1,5 раза превышает толщину пластинки, равную толщине шва. Склеивание пластинок раствора для получения кубов с ребрами 3—4 см и выравнивание их поверхностей производятся при помощи тонкого слоя гипсового теста (1—2 мм). Образцы-кубы следует испытывать через сутки после их изготовления. Прочность раствора определяется как средняя арифметическая результатов испытаний пяти образцов-кубов.

Для определения прочности раствора в образцах-кубах с ребрами 7,07 см следует результаты испытаний образцов-кубов летних растворов с ребрами 3—4 см умножать на коэффициент 0,8. Результаты испытаний образцов-кубов зимних растворов, отвердевших после оттаивания, умножаются на коэффициент 0,65.

5.46 Прочность летних и зимних отвердевших растворов допускается определять путем испытания отдельных пластинок, поверхности которых выровнены тонким слоем гипсового теста через сутки после их изготовления. Нагрузка на пластинку передается через 30—40-миллиметровый стержень, установленный на ее середине. Сторона основания или диаметр стержня должны быть равны толщине пластинки. Прочность раствора на сжатие определяется делением разрушающей нагрузки на площадь сечения стержня.

Прочность раствора в кубах с ребрами 7,07 см определяется по результатам испытаний пластинок из отвердевших в летних условиях растворов умножением на коэффициент 0,5, а пластинок из отвердевших в зимних условиях — на коэффициент 0,4.

5.47 При применении в зимних условиях растворов с химическими добавками следует руководствоваться действующими правилами охраны труда и техники безопасности с учетом следующих требований:

к работе с поташем допускаются только лаборанты или рабочие, достигшие 18 лет и прошедшие медицинский осмотр и инструктаж;

лица, имеющие повреждения кожных покровов (ожоги, раздражения, царапины и т.п.), к приготовлению водных растворов поташа не допускаются;

поташ следует хранить в запираемом сухом (желательно отдельном) помещении в таре завода-изготовителя (ящики, барабаны, бумажные мешки). Вход в это помещение посторонним лицам должен быть запрещен;

запрещается принимать пищу в помещениях, где хранится поташ или приготавливается его водный раствор;

цистерны и емкости для хранения водных растворов поташа должны храниться в местах, не доступных для людей;

приготовление водных растворов поташа производится рабочими в спецодежде — комбинезонах, резиновых сапогах и перчатках, утепленных с внутренней стороны.

По окончании работ по приготовлению водных растворов поташа спецодежда должна храниться в специальных местах.

5.48 При использовании нитрита натрия должны соблюдаться следующие требования, кроме указанных в 5.47:

хранение нитрита натрия не допускается в одном помещении с окислами и растворами, имеющими кислую среду, при взаимодействии которых могут образоваться ядовитые газы;

запрещается в помещениях, где хранится кристаллический нитрит натрия, вести работы с открытым пламенем (газосварка, газорезка и т.п.), а также курить;

помещения, где готовят водные растворы нитрита натрия, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией;

Таблица 10

Условия эксплуатации помещений и конструкций	Наименование растворов
Помещения с относительной влажностью воздуха свыше 60 %, а также наружные стены, цоколи, карнизы и т.п., подвергающиеся систематическому увлажнению	Цементные и цементно-известковые
Помещения с относительной влажностью воздуха до 60 %, а также наружные стены, не подвергающиеся систематическому увлажнению:	
наружные каменные и бетонные стены, а также внутренние каменные и бетонные стены, перегородки и перекрытия	Известковые и цементно-известковые
наружные и внутренние каменные, деревянные и гипсовые стены (в районах с устойчиво сухим климатом)*	Известково-гипсовые и глиноизвестковые
внутренние деревянные и гипсовые стены и перегородки	Известково-гипсовые и гипсовые
* Состав растворов на местных вяжущих приведен в приложении Г.	

на всех емкостях с водными растворами нитрита натрия должна быть предупредительная надпись о ядовитых свойствах указанной добавки.

5.49 При использовании нитрата кальция и мочевины следует руководствоваться указаниями 5.47 и 5.48.

6 РАСТВОРЫ ШТУКАТУРНЫЕ И ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТОК

6.1 Для обычных штукатурок применяют цементные, цементно-известковые, известковые, известково-гипсовые, гипсовые и глиноизвестковые растворы.

6.2 Выбор и применение растворов для обычных штукатурок в зависимости от влажностных условий, в которых будут находиться в период эксплуатации здания и сооружения, помещения и отдельные конструктивные элементы, следует производить в соответствии с таблицей 10.

6.3 Применение вяжущих для растворов в зависимости от вида штукатурки производится по данным таблицы 11.

6.4 Заполнителем растворов для обычных штукатурок применяют песок, отвечающий требованиям ГОСТ 8736. Размер зерен песка для подготовительных слоев обрызга и грунта не должен превышать 2,5 мм, для отделочного слоя (накрывки) — 1,2 мм.

6.5 Растворы для обычных штукатурок должны быть процежены и иметь следующую подвижность (погружение стандартного конуса):

для обрызга и накрывки, содержащей гипс — 9—12 см;

для грунта и накрывки без гипса — 7—8 см.

6.6 Для повышения подвижности штукатурных растворов следует применять добавки-пластификаторы.

Таблица 11

Вид штукатурки	Вид оштукатуриваемых поверхностей	Наименование вяжущих
Наружная — для стен, цоколей, карнизов и т.п., подвергающихся систематическому увлажнению, а также внутренняя — для стен, перегородок и перекрытий, в помещениях с относительной влажностью воздуха свыше 60 %	Каменные и бетонные	Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент, портландцемент марок 300—400
Наружная — для стен, перегородок и перекрытий в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60 %	Каменные и бетонные	Известь, известково-шлаковые и т.п., местные вяжущие, портландцемент марки 300
	Деревянные и гипсовые	Смесь извести с гипсом, глиной
Внутренняя — для стен, перегородок и перекрытий в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60 %	Каменные и бетонные	Известь, известь с добавкой гипса, портландцемент марки 300, глина

Таблица 12

Наименование замедлителя	Вид применяемого замедлителя	Количество замедлителя на сухое вещество, %
Мездровый и костный клей	Водный раствор	0,2—0,5
Гашеная известь	Тесто плотностью 1400 кг/м^3	5—20
Квасцы	Водный раствор	5—20
Бура	То же	5—20
Клееизвестковый состав 1:0,5:8,5 (клей:известковое тесто:вода)	»	0,2—0,5

6.7 Для увеличения времени начала схватывания растворов с добавками гипса следует в их состав вводить замедлители схватывания согласно таблице 12.

6.8 Составы растворов (по объему) для обычных штукатурок устанавливаются с учетом их назначения и условий эксплуатации здания или сооружения.

6.9 Вид и состав раствора для подготовительных слоев наружных и внутренних штукатурок (обрызг и грунт) приведены в таблице 13.

6.10 Вид и состав раствора для отделочного слоя (накрывки) наружных и внутренних штукатурок следует принимать по таблице 14.

6.11 Известь в растворах применяется для обычных штукатурок в виде теста плотностью 1400 кг/м^3. При применении известкового теста или молока плотностью большей или меньшей следует руководствоваться указаниями 5.14 настоящего СП.

6.12 Допускается применение в цементно-известковых растворах для обычных штукатурок вместо извести цементной пыли с соотношением цемента и цементной пыли 1:1. Указанное соотношение зависит от сорта извести и активности цементной пыли и должно уточняться на пробных замесах.

Таблица 13

Вид оштукатуриваемой поверхности	Вид и состав раствора			
	цементного	цементно-известкового	известкового	известково-гипсового
Наружная штукатурка стен, цоколей, карнизов и т.п., подвергающихся систематическому увлажнению, а также внутренняя штукатурка в помещениях с относительной влажностью воздуха свыше 60 %				
Для обрызга				
Каменные и бетонные для грунта	От 1:2,5 до 1:4	От 1:0,3:3 до 1:0,5:5	—	—
Для грунта				
То же	От 1:2 до 1:3	От 1:0,7:2,5 до 1:1,2:4	—	—
Наружная штукатурка стен, не подверженных систематическому увлажнению, и внутренняя штукатурка в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60 %				
Для обрызга				
Каменные и бетонные Деревянные и гипсовые	— —	От 1:0,5:4 до 1:0,7:6	От 1:2,5 до 1:4	— От 1:0,3:2 до 1:1:3
Для грунта				
Каменные и бетонные Деревянные и гипсовые	— —	От 1:0,7:3 до 1:1:5	От 1:2 до 1:3	— От 1:0,5:1,5 до 1:1,5:2

Таблица 14

Вид грунта оштукатуриваемых поверхностей	Вид и состав раствора			
	цементного	цементно-известкового	известкового	известково-гипсового
Наружная штукатурка стен, цоколей, карнизов и т.п., подвергающихся систематическому увлажнению, а также внутренняя штукатурка в помещениях с относительной влажностью воздуха свыше 60 %				
Цементный и цементно-известковый	От 1:1 до 1:1,5	От 1:1:1,5 до 1:1,5:2	—	—
Наружная штукатурка стен, не подверженных систематическому увлажнению, и внутренняя штукатурка в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60 %				
Цементный и цементно-известковый	—	От 1:1:2 до 1:1,5:3	—	—
Известковый и известково-гипсовый	—	—	От 1:1 до 1:2	От 1:1:0 до 1:1,5:0

6.13 Для наружной штукатурки стен зданий, не подвергающихся систематическому увлажнению, а также для внутренней штукатурки стен, перегородок и перекрытий с относительной влажностью воздуха помещений до 60 % допускается применение вместо цементно-известковых растворов цементно-глиняных при дозировке глины в виде теста с глубиной погружения стандартного конуса 13—14 см. Отношение объема глиняного теста к объему цемента не должно быть более 1,5 : 1. При применении вместо теста глиняного порошка грубого помола его дозировка должна производиться в соответствии с указаниями 5.14 настоящего СП.

6.14 Для оштукатуривания стен из грунтовых материалов в сухом климате при относительной влажности воздуха помещений не выше 60 % могут применяться глиняные растворы по таблице 15.

6.15 При применении для обычных штукатурок цементно-песчаных и известково-песчаных сухих растворных смесей следует руководствоваться указаниями 5.28 и данными, приведенными в таблицах 16 и 17 настоящего СП.

Таблица 15

Состав раствора	Вид добавки	Состав раствора по объему (глиняное тесто : добавки : песок)	Марка раствора	
			в сухом климате	в умеренном влажном климате
Глиняный:				
на жирной глине	Без добавки	1:0:4	10	2
на глине средней жирности	То же	1:0:3	10	2
на тощей глине или суглинке	»	1:0:2,5	10	2
Глиняный с черными вяжущими	Черные вяжущие (дегти, битумы, пеки)	От 1:0,05:2,5 до 1:0,1:4	4	4

Примечания

1 Марки растворов в таблице 15 даны для оштукатуривания стен, защищенных от увлажнения, в состоянии естественной влажности.

2 Дозировка песка в глиняных растворах с черными вяжущими принимается в зависимости от жирности глины.

3 Добавка черных вяжущих производится для повышения водостойкости растворов. При применении твердых черных вяжущих предварительно приготовляют эмульсии из глины с черными вяжущими в подогретом состоянии.

4 При приготовлении глины в виде порошка грубого помола следует руководствоваться 5.14 настоящего СП.

Таблица 16

Вид оштукатуриваемой поверхности	Наносимый слой штукатурки	Состав раствора по объему (цемент : песок)
Каменные и бетонные	Обрызг Грунт Отделочный	От 1 : 2 до 1 : 3 От 1 : 1,5 до 1 : 2,5 От 1 : 1 до 1 : 1,5

Таблица 17

Вид оштукатуриваемой поверхности	Наносимый слой штукатурки	Состав раствора по объему (цемент : песок)
Каменные и бетонные	Обрызг и грунт Отделочный	От 1 : 2 до 1 : 3 От 1 : 1 до 1 : 1,5

6.16 Составы растворов для наружной штукатурки стен, цоколей, карнизов и других элементов, подвергающихся систематическому увлажнению, а также для внутренней штукатурки в помещениях с относительной влажностью воздуха выше 60 % приведены в таблице 16.

6.17 Составы растворов для наружной штукатурки стен, не подверженных систематическому увлажнению, а также для внутренней штукатурки в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60 % приведены в таблице 17.

6.18 При производстве штукатурных работ в зимнее время в отапливаемых зданиях при температуре воздуха не ниже 10 °С применяются составы растворов такие же, как и в летних условиях.

6.19 При производстве штукатурных работ при температуре воздуха от 5 до 8 °С растворы в момент их нанесения на обрабатываемую поверхность должны иметь температуру не ниже 8 °С.

6.20 Для понижения температуры замерзания растворов в их состав следует вводить противоморозные химические добавки (поташ, нитрит натрия, нитрат кальция с мочевиной), обеспечивающие твердение растворов при отрицательных температурах. Применение указанных добавок следует производить в соответствии с 5.18—5.25 настоящего СП.

РАСТВОРЫ ДЕКОРАТИВНЫЕ

6.21 Растворы декоративные применяются при заводской отделке лицевых поверхностей стеновых панелей и крупных блоков, а также для отделки фасадов зданий и интерьеров.

6.22 В зависимости от вида отделки применяют растворы декоративные цементно-песчаные, известково-песчаные, терразитовые и камневидные, а также декоративные составы : полимерцементные, цементно-перхлорвиниловые, цементно-коллоидные и др.

6.23 Растворы декоративные и составы, используемые для отделки лицевых поверхностей стеновых панелей, крупных блоков, фасадов зданий и интерьеров, должны обладать необходимой прочностью на сжатие, сцеплением с отделываемой поверхностью, а также морозостойкостью, светостойкостью и водостойкостью.

6.24 Вяжущие для приготовления растворов и составов декоративных в зависимости от их назначения и вида отделываемых поверхностей принимаются по таблице 18.

Таблица 18

Вид отделываемых поверхностей	Вяжущие для растворов и составов
Лицевые поверхности панелей из тяжелых и легких бетонов	Портландцементы цветные
Лицевые поверхности панелей и блоков из силикатного бетона	Известь, портландцементы цветные, полимерцементы, цементно-коллоидный клей (КЦК)
Фасады зданий из панелей и блоков, фасады зданий кирпичные	Известь, портландцементы цветные
Интерьеры в панельных и блочных зданиях	Гипсополимерцемент (ГПЦП),цементно-коллоидный клей (КЦК), цементоперхлорвинил (ЦПХВ)
Интерьеры в кирпичных зданиях	Известь, гипс, гипсополимерцемент (ГПЦП),цементоперхлорвинил (ЦПХВ)

Таблица 19

Наименование пигмента	Цвет	Технические свойства пигмента		Расход пигмента к массе сухого вяжущего, %
		кислотостойкость	красящая способность	
Охра	Желтый	Слабая	Средняя	10—12
Умбра сырая	Коричневый	»	Высокая	10—12
Умбра жженая	Темно-коричневый	»	»	10—12
Сурик железный	Красный	Средняя	Средняя	10—12
Мумия	»	Слабая	»	10—12
Перекись марганца	Черный	»	»	10—12
Графит	Серый	Высокая	»	4—6
Окись хрома	Зеленый	Средняя	»	5—6
Ультрамарин	Голубой	Низкая	»	5—8
Кость жженая	Черный	Средняя	Высокая	3—4

6.25 Для приготовления цветных цементно - песчаных штукатурок следует применять цветные цементы.

6.26 Красящие добавки в растворах для известково-песчаных, терразитовых и камневидных декоративно-отделочных слоев штукатурок должны быть свето-, щелоче- и кислотостойкие природные или искусственные пигменты, обеспечивающие окраску раствора в соответствии с приведенными в таблице 19 цветами. Белые пигменты используются в виде извести, мраморной муки, белого цемента.

6.27 Пигменты-красители должны иметь тонкость помола, соответствующую полному проходу пигментов через сито 1600 отв/ $см^2$ по остатку на сите 3600 отв/$см^2$ не более 2 %.

6.28 Подвижность декоративных растворов в зависимости от их назначения должна соответствовать следующим величинам погружения стандартного конуса:

раствор известково-песчаный для подготовительного слоя:

при ручном нанесении — 8—12 см;

при механизированном нанесении — 6—10 см;

раствор известково-песчаный для накрывочного слоя — 7—9 см;

растворы с минеральной крошкой для накрывочных слоев (мелко-, средне-, крупнозернистый) подбираются путем опытного нанесения раствора на стену.

6.29 Заполнителями декоративных растворов могут быть применены мытые кварцевые пески, крошки дробленых горных пород. Применяемые заполнители — пески и крошки — должны соответствовать требованиям ГОСТ 8736, размер зерен песка для подготовительных и отделочных слоев должен соответствовать величине, приведенной в 6.4 настоящего СП.

6.30 Для цветных декоративных отделок фасадов и интерьеров может применяться гранитная, стеклянная, керамическая, угольная, сланцевая, пластмассовая крошка с размером частиц 2—5 мм на клеящем полимерцементном составе (внешняя отделка) и водоэмульсионной краске (отделка интерьеров).

6.31 При декоративной отделке фасадов и интерьеров цветной мелкозернистой крошкой из естественных каменных пород и искусственных материалов предусматривается последовательность обработки поверхностей в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

Вид обработки	На фасадах	В интерьерах
Огрунтовочный слой	Поливинилацетатной водоэмульсионной краской, разведенной до вязкости 30—40 с (по ВЗ-4) марки	
	ВА-17	ВА-27
Клеящий состав	Цельной поливинилацетатной краской марки ВА-17	Цельной водоэмульсионной краской марки ВА-27
	Полимерцементным составом	
Декоративный отделочный слой	Гранитной, мраморной, угольной, сланцевой, керамической, стеклянной, пластмассовой крошкой и песком с размером частиц в пределах 2—5 мм	
Защитный гидрофобизирующий слой	Прозрачным бесцветным кремнийорганическим лаком марки АК-113	Прозрачным бесцветным лаком «Силикон-4»

6.32 Декоративная крошка под давлением сжатого воздуха наносится на поверхность, обработанную клеящим составом в начальный период его загустевания до схватывания. Все операции нанесения грунтовок, клеящих составов, крошки и защитного слоя производятся механическим способом.

6.33 По просохшей грунтовке наносится клеящий состав слоем, равным двум третям размера применяемой крошки.

6.34 Нанесенную декоративную отделку из цветной крошки защищают гидрофобизирующим покрытием, применяя прозрачный бесцветный кремнийорганический лак АК-113 при внешней отделке и прозрачный бесцветный лак «Силикон-4» — в интерьерах.

6.35 Для придания блеска поверхности отделочного слоя штукатурки в декоративный раствор добавляют слюду или дробленое стекло.

6.36 Для декоративной отделки крупнопанельных железобетонных стен, бетонных блоков в заводских условиях и непосредственно на строительстве, а также фасадов и внутренних стен интерьеров применяются декоративные полимерные составы, отделочные составы на основе коллоидно-цементного клея (КЦК) и клеящие составы с мелкозернистой декоративной крошкой.

6.37 Полимерные декоративные составы приготавливают непосредственно на месте работ с учетом ограничения периода времени (0,6—3 ч) между процессом приготовления составов и началом схватывания.

6.38 Перед нанесением полимерных декоративных составов должна быть выполнена огрунтовка обрабатываемой поверхности тем же полимером, растворяемым водой до 15—20 с по ВЗ-4.

6.39 Ограниченный период времени от момента приготовления декоративных отделочных составов КЦК до начала их схватывания (1—2 ч) обусловливает их приготовление непосредственно на рабочем месте.

6.40 Обрабатываемая поверхность грунтуется водным составом (КЦК — 1 ч., вода — 0,5 ч. по массе), затем наносится слой обрызга толщиной 1—1,5 мм, после чего наносится грунт и отделочный слой. Между каждой из операций соблюдается технологический интервал 15—30 мин. Все операции выполняются механизированным способом.

6.41 Составы цветных известково-песчаных растворов,цветных терразитовых смесей, растворов, иммитирующих каменные породы, и процентное соотношение их компонентов по массе приведены в таблицах 21—23, 23а.

Таблица 21

Наименование компонентов	Состав растворов цветных известково-песчаных штукатурок при цвете штукатурки, % по массе							
	белый	серый	терракотовый	зеленый	светло-зеленый	желтый	желтый насыщенный	кремовый
Известь-тесто	10	20	15	15	22	10	20	12
Портландцемент М400 белый	7	—	—	—	2	—	6	—
Портландцемент М400	—	5	10	15	—	20	—	8
Песок кварцевый	—	74	—	—	74	—	—	—
Песок кварцевый белый	—	—	58	—	—	—	68	—
Песок горный желтый	—	—	—	—	—	15	—	—
Песок белого известняка	—	—	—	—	—	—	—	60
Песок мраморный	70	—	—	—	—	40	—	18
Мука мраморная	13	—	—	—	—	10	—	—
Молотый кирпичный щебень	—	—	15	—	—	—	—	—
Крошка мраморная (окольцит) 0,5—2 мм	—	—	—	60	—	—	—	—
Перекись марганца	—	1	—	—	—	—	—	—
Сурик железный	—	—	2	—	—	—	—	—
Пигмент зеленый	—	—	—	5	—	—	—	—
Окись хрома	—	—	—	5	2	—	—	—
Охра	—	—	—	—	—	4,5	6	2
Мумия	—	—	—	—	—	0,5	—	—

Таблица 22

Наименование компонентов	Состав терразитовых сухих смесей для декоративных штукатурок в объемных частях и цвет смеси							
	белый	серый	темно-серый	красный	коричневый	кремовый	желтый	зеленый
Портландцемент М300	0,75	1	2,5	1	1	1	0,75	0,75
Известь-пушонка	3	3	0,5	3	3	3	2	2
Мука мраморная белая	2	2	—	—	3	3	2	2
Крошка мраморная белая	8	3,5	3	3	0,5	8	—	3
Крошка мраморная желтая	—	—	—	—	—	—	4	—
Слюда	0,5	0,5	0,5	0,5	—	0,5	0,5	0,5
Песок кварцевый белый	—	3,5	5	5	5	—	4	5
Сажа (к массе цемента)	—	0,2	0,3	—	—	—	—	—
Сурик железный к массе сухой смеси, %	—	—	—	2,5	—	—	—	—
Умбра жженая	—	—	—	—	0,1	—	—	—
Охра	—	—	—	—	—	0,5	2	—
Окись хрома	—	—	—	—	—	—	—	0,5

Примечания

1 Содержание пигментов дано в % по массе сухой смеси, содержание сажи — в % по массе цемента.

2 Размер зерен наполнителя — 2—4 мм.

6.42 Приготовление обычных и декоративных растворов производится в соответствии с разделом 4 настоящего СП.

6.43 Цветные цементы сначала перемешивают с наполнителем в сухом виде в растворо- или бетоносмесителях, после чего полученную смесь затворяют водой и производят перемешивание.

6.44 При добавлении извести в цементные растворы для камневидных декоративных отделочных слоев и штукатурок в растворосмесителях сначала загружают известковое тесто, затем засыпают цветной цемент или портландцемент, ранее тщательно перемешанный (в сухом виде) с порошком красителя, и производят перемешивание в течение 2—3 мин. В полученную массу засыпают заполнитель и производят перемешивание до получения однородной смеси.

Таблица 23

Наименование компонентов	Состав растворов, имитирующих каменные породы при цвете штукатурки, % по массе									
	белый					желтый и светло-желтый				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Портландцемент белый	25	22	20	—	—	—	—	—	—	—
Пуццолановый цемент	—	—	—	17	19	16	21	20	18	18
Известь-тесто	—	3	5	3	2	4	3	4	3	—
Известняковая мука	—	—	—	9	4	7	—	—	4	4
Крошка белого мрамора 0,6—2,5 мм	—	75	—	—	—	—	—	67	—	—
Крошка известняка 0,6—5 мм	75	—	75	71	75	72	—	—	72	75
Крошка доломита 0,6—2,5 мм	—	—	—	—	—	—	73	—	—	—
Мраморная мука	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Охра	—	—	—	—	—	1	3	2	2	2,5
Мумия	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,5

Таблица 23а

Наименование компонентов	Состав растворов, имитирующих каменные породы при цвете штукатурки, % по массе										
	песочном			под гранит красном			под гранит сером				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Портландцемент белый	—	23	22	6	6	—	—	—	—	—	17
Пуццолановый цемент	21	—	—	—	—	21	—	23	24	—	—
Портландцемент	—	—	—	18	19	—	27	—	—	24	—
Известь-тесто	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3
Крошка белого мрамора 0,6—2,5 мм	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Крошка черного мрамора	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—
Крошка гранита (серого)	—	—	—	30	—	7	52	57	72	70	72
Крошка лабрадорита	—	—	—	15	13	7	18	—	—	—	—
Крошка гранита (красного)	—	—	—	30	62	56	—	—	—	—	—
Крошка мраморная желтая	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—
Песок кварцевый	56	56	56	—	—	—	—	—	—	—	—
Песок мраморный	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мраморная мука	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Охра	—	—	2,5	1	—	7,5	—	—	—	—	—
Ультрамарин	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Мумия	—	—	0,5	—	—	—	—	—	1	—	—
Графит	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—

6.45 Для терразитовых отделочных слоев и штукатурок применяют сухую смесь, которую затворяют водой и производят перемешивание непосредственно на рабочем месте. Никакие добавки в раствор перед его употреблением не допускаются.

6.46 Не разрешается добавлять воду и известковое тесто в готовый цветной раствор во избежание изменения его цвета.

6.47 Песок при приготовлении раствора должен применяться чистым, хорошо промытым.

6.48 Перед применением известкового теста необходимо удалить непогасившиеся частицы путем процеживания раствора через сито с отверстиями 0,5—1 мм.

6.49 Сухая растворная смесь не должна содержать слежавшихся комков и посторонних загрязнений. Это следует определять просеиванием проб через сито с отверстиями 0,6 мм.

6.50 Щелочеустойчивость красящих пигментов проверяется путем добавления каустической соды (5 %-ный ратвор едкого натра) в водную суспензию пигмента. Шелочеустойчивые пигменты по истечении 15 мин не должны изменять своего цвета.

При испытании раствор слегка подогревается.

6.51 Светоустойчивость пигментов проверяется путем изготовления тонких лепешек, которые укладываются между двумя стеклами. Часть лепешки (обычно половину) закрывают бумагой, а другую часть оставляют открытой. Если при выдерживании в течение семи дней под воздействием света не будет наблюдаться изменений в цвете обеих половинок лепешки, пигмент можно считать светоустойчивым.

7 РАСТВОРЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ

РАСТВОРЫ ИНЪЕКЦИОННЫЕ

7.1 Растворы инъекционные (цементные и цементно-песчаные), применяемые для заполнения каналов предварительно напряженных железобетонных конструкций, должны обладать: вязкостью, минимальным водоотделением; прочностью и морозостойкостью.

7.2 Вязкость раствора, зависящая от водоцементного отношения и нормальной густоты цементного теста, должна обеспечивать свободное передвижение раствора по каналу и его плотное (без пустот) заполнение. Оптимальную вязкость раствор приобретает при В/Ц, равном 0,35—0,45, и нормальной густоте цементного теста в пределах 22—28 %.

7.3 При вязких растворах подвижность и морозостойкость повышается добавлением мылонафта в количестве 0,1 % или сульфитно-дрожжевой бражки в количестве 0,2 % по массе цемента.

Для повышения вязкости раствора и уменьшения водоотделения рекомендуется вводить в раствор до 25 % молотого или мелкого (с крупностью зерен до 1 мм) кварцевого песка.

7.4 Водоотделение раствора должно быть не более 2 %.

7.5 Марка раствора должна указываться в проекте. Для растворов инъекционных применяется портландцемент активностью не менее 300 кгс/см^2 и В/Ц не более 0,45.

7.6 Раствор инъекционный должен быть морозостойким. Морозостойкость определяется путем измерения деформаций замороженных образцов, изготовленных из раствора. Раствор считается морозостойким, если длина замороженного образца не увеличится по сравнению с его длиной, замеренной при температуре образца не ниже 15 °С.

Замер длины образца производится на приборе Гипроцемента. Образцы представляют собой призмочки сечением 4х4 см и длиной 16 см, снабженные по торцам металлическими штифтами. Испытанию подвергаются три образца.

7.7 Рекомендуются следующие составы инъекционных растворов по массе:

цементные:

1 : 0,35 : 0,001 (цемент:вода:пластификатор);

1 : 0,4 (цемент : вода);

1 : 0,45 (цемент : вода);

цементно-песчаные:

1 : 0,25 : 0,4 : 0,001 (цемент : мелкий песок крупностью до 1 мм : вода : пластификатор);

1 : 0,25 : 0,45 (цемент : мелкий песок : вода).

7.8 Расход раствора и цемента для заполнения всех каналов конструкций и на один замес определяется по таблице 24.

7.9 Раствор должен приготавливаться в механических растворосмесителях. Ручное перемешивание не рекомендуется.

Приготавливается раствор в специальных установках, которые совмещают в себе механический смеситель, резервуар для готового раствора и насос.

7.10 Приготовление раствора для инъецирования производится в такой последовательности:

отвешенное количество портландцемента пропускается через механическое сито с числом отверстий 25 на 1 см^2 (для отсева затвердевших комков цемента). Если приготавливается цементно-песчаный раствор, то молотый или мелкий песок предварительно перемешивается с цементом в сухом состоянии и пропускается через сито с указанным выше числом отверстий;

заливается необходимое количество воды в смесительный бак, затем засыпается цемент или смесь цемента с песком и производится перемешивание в течение 5—10 мин. Если применяется пластификатор, то он растворяется в воде, входящей в весовой состав раствора;

приготовленный раствор процеживается через сито с числом отверстий 50 на 1 см^2 в бак.Из бака раствор подается насосом в каналы конструкции. При нагнетании раствора следует производить непрерывное перемешивание его в баке для предотвращения оседания цемента и песка.

7.11 Инъецирование конструкций при отрицательных наружных температурах производится в утепленном помещении. Состав раствора при этом следующий: 1 : 0,35 — 0,40 : 0,001 (портландцемент : вода : мылонафт). Подобранный состав раствора должен проверяться на морозостойкость, вязкость, водоотделение и прочность. Добавка пластификатора (мылонафт) при наружных отрицательных температурах обязательна.

7.12 Раствор в инъецированной конструкции должен затвердеть при температуре не ниже 15 °С. Для ускорения твердения раствора конструкция пропаривается при температуре от 60 до 70 °С до приобретения инъекционным раствором 70 % 28-суточной прочности, после чего, прекратив прогрев, оставляют конструкцию для постепенного охлаждения и затем конструкции доставляются на строительство или на склад готовой продукции.

7.13 Не допускается замораживание конструкций с неотвердевшим инъекционным раствором.

Таблица 24

Состав раствора по массе (цемент:вода или цемент:песок:вода)	Количество готового раствора (на 100 кг цемента), л	Расход цемента (на 100 л раствора), кг
Раствор цементный		
1 : 0,3	62	160
1 : 0,35	67	149
1 : 0,4	72	139
1 : 0,45	77	130
Раствор цементно-песчаный (25 % молотого или мелкого песка)		
1 : 0,25 : 0,35	77	130
1 : 0,25 : 0,4	82	122
1 : 0,25 : 0,45	87	116
1 : 0,25 : 0,5	92	109

Таблица 25

Остатки	Показатели на ситах по ГОСТ 6613			
	1	05	02	008
Полные остатки, %	0	5—20	15—30	30—40

РАСТВОРЫ ЖАРОСТОЙКИЕ

7.14 К жаростойким относятся растворы шамотно-цементные и шамотно-бокситовые.

7.15 Раствор шамотно-цементный предназначен для кладки промышленных печей и других тепловых агрегатов, выполняемых из алюмосиликатных кирпичей и подвергающихся воздействию температуры до 1200 °С.

7.16 В шамотно-цементных растворах применяют вяжущие — портландцемент и пластифицированный портландцемент.

Не допускается применение пуццоланового портландцемента, сульфатостойкого портландцемента и шлакопортландцемента.

7.17 В растворах шамотно-цементных применяется в качестве заполнителей шамотный порошок, изготавливаемый из боя и брака шамотных изделий (кроме брака по недожогу) и из лома шамотных изделий, бывших в эксплуатации.

7.18 Шамотный порошок по физико-химическим показателям должен отвечать следующим требованиям:

содержание $Al_2O_3 + TiO_2$ — не менее 28 %;
содержание влаги — не более 4 %;
огнеупорность — не менее 1580 °С.

7.19 Шамотный порошок по зерновому составу должен отвечать требованиям, приведенным в таблице 25.

7.20 В растворах шамотно-цементных применяются следующие пластификаторы:

огнеупорная глина, удовлетворяющая требованиям по огнеупорности не ниже 1620 °С, содержание $Al_2O_3 + TiO_2$ — не менее 28 %;

бентонитовая глина, отвечающая требованиям соответствующих стандартов;

сульфитно-дрожжевая бражка (СДБ), отвечающая требованиям технических условий, но не должна применяться при использовании в качестве вяжущего пластифицированного портландцемента.

7.21 Огнеупорную и бентонитовую глины применяют в виде водной суспензии (шликера) плотностью 1,1—1,5 г/см^3. Разрешается применять глину в виде порошка с тонкостью помола, указанной в таблице 25.

Для получения лучшей дисперсности шликеров и предохранения коагуляции глины при приготовлении шликеров необходимо вводить кальцинированную соду в количестве 0,2 % массы глины.

7.22 Сульфитно-дрожжевая бражка применяется в виде водного раствора плотностью 1,005—1,050 г/см^3.

7.23 Составы растворов жаростойких приведены в таблице 26.

7.24 Воду в растворы добавляют в таком количестве, чтобы получить нужную консистенцию, которая устанавливается в зависимости от требуемой толщины швов кладки. Вода, вводимая в раствор, и вода, вводимая с пластификаторами, должна быть в количестве 30—55 % массы цемента и шамотного заполнителя.

7.25 В зависимости от толщины швов кладки подвижность раствора должна быть следующей:

для швов толщиной до 2 мм — 11—12 см;
» » » » 3 мм — 8—10 см;
» » » св. 3 мм — ≤7,5 см.

7.26 Дозирование компонентов раствора производится:

цемент и шамотный заполнитель — по массе;

огнеупорная и бентонитовая глина при применении их в виде сухого порошка — по массе. При применении их в виде шликера дозирование может производиться как по массе, так и по объему с учетом содержания сухих веществ в шликере.

7.27 Содержание сухой огнеупорной глины Г в 1 л шликера, г, в зависимости от его плотности определяется по формуле

$$Г = 1625\ (Y_{ш} - 1),$$

где $Y_{ш}$ — плотность шликера, г/см^3, по таблице 27.

Таблица 26

Основные компоненты, % по массе		Пластификаторы		
цемент	порошок шамотный	% по массе вяжущего и заполнителя на сухое вещество		% по массе цемента на сухое вещество СДБ
		глина огнеупорная	глина бентонитовая	
16—20	84—80	4—6	—	—
16—20	84—80	—	2—4	—
16—20	84—80	4—6	—	0,1
16—20	84—80	—	2—4	0,1

Таблица 27

Плотность шликера, г/см^2	Содержание сухой глины в 1 л шликера, г	Потребность в шликере из огнеупорной глины на 100 кг цемента и шамотного порошка при добавке глины, %			
		4		6	
		л	кг	л	кг
1,5	812	4,92	7,38	7,38	11,07
1,45	731	5,47	7,93	8,2	11,89
1,4	650	6,15	8,61	9,23	12,92
1,35	569	7,03	9,5	10,54	14,23
1,3	487	8,2	10,66	12,3	16,0
1,25	406	9,84	12,3	14,76	18,43
1,2	325	12,3	14,76	18,45	22,14
1,15	244	16,4	18,86	24,6	28,29
1,1	163	24,6	27,06	36,9	40,59
1,03	82	48,75	51,0	73,2	77,0

7.28 Содержание сухой бентонитовой глины Б в 1 л бентонитового шликера, г, в зависимости от его плотности определяется по формуле

$$Б = 1667(Y_{бш} - 1),$$

где $Y_{бш}$ — плотность бентонитового шликера, г/см^3, по таблице 28.

7.29 Пластификатор СДБ может дозироваться как по массе, так и по объему. При этом содержание сухого вещества СДБ в 1 л водного раствора определяется по формуле

$$СДБ = 237\ (Y_р - 1),$$

где $Y_р$ — плотность раствора, г/см^3, по таблице 29.

Таблица 28

Плотность шликера, г/см^3	Содержание бентонита в 1 л шликера, г	Потребность в шликере из бентонита на 100 кг цемента и шамотного порошка при добавке бентонита, %			
		2		4	
		л	кг	л	кг
1,5	834	2,4	3,6	4,8	7,2
1,45	750	2,66	3,87	5,33	7,73
1,4	667	3,0	4,2	6,0	8,4
1,35	583	3,43	4,63	6,86	9,26
1,3	500	4,0	5,2	8,0	10,4
1,25	417	4,8	6,0	9,6	12,0
1,2	333	6,0	7,2	12,0	14,4
1,15	250	8,0	9,2	16,0	18,4
1,1	167	12,0	13,2	24,0	26,4
1,05	83	24,0	25,2	48,0	50,4

Таблица 29

Плотность раствора, г/см^3	Содержание сухого вещества СДБ в 1 л раствора, г	Потребность раствора СДБ на 100 кг цемента и шамотного порошка при содержании цемента, %			
		16		20	
		л	кг	л	кг
1,0500	11,85	1,35	1,42	1,69	1,77
1,0475	11,26	1,42	1,49	1,78	1,86
1,0450	10,66	1,50	1,57	1,88	1,96
1,0425	10,08	1,59	1,66	1,99	2,07
1,0400	9,48	1,69	1,76	2,11	2,19
1,0375	8,89	1,80	1,87	2,25	2,33
1,0350	8,30	1,93	2,00	2,41	2,50
1,0325	7,70	2,08	2,14	2,60	2,68

Продолжение таблицы 29

Плотность раствора, г/см³	Содержание сухого вещества СДБ в 1 л раствора, г	Потребность раствора СДБ на 100 кг цемента и шамотного порошка при содержании цемента, %			
		16		20	
		л	кг	л	кг
1,0300	7,11	2,25	2,32	2,81	2,90
1,0275	6,52	2,45	2,52	3,07	3,15
1,0250	5,93	2,70	2,77	3,38	3,46
1,0225	5,33	3,00	3,07	2,75	3,83
1,0200	4,74	3,38	3,44	4,22	4,30
1,0175	4,15	3,86	3,92	4,82	4,91
1,0150	3,56	4,57	4,57	5,63	5,71
1,0125	2,96	5,47	5,47	6,75	6,82
1,0100	2,37	6,82	6,82	8,44	8,52
1,0075	1,78	9,07	9,07	11,25	11,33
1,0050	1,19	13,57	13,57	16,88	16,96

7.30 Приготовление растворов жаростойких следует производить механизированным способом. Перемешивание раствора производится до получения однородной смеси.

7.31 Порядок загрузки материалов в растворосмеситель не регламентируется.

7.32 Для обеспечения правильной дозировки глины и бентонита, вводимых в виде шликеров, последние перед дозированием должны тщательно перемешиваться.

7.33 Подвижность растворов определяют по ГОСТ 5802.

Допускается определять подвижность раствора с помощью малого конуса массой 100 г, высотой 110 мм и диаметром основания 59,5 мм.

Сравнительные показания подвижности по стандартному и малому конусам приведены в таблице 30.

7.34 Раствор шамотно-бокситовый применяется для кладки элементов печей, работающих при температуре до 1300—1350 °С, которые требуют особой газоплотности, керамических рекуператоров (насадок и стен), стен рекуператорных камер нагревательных печей и колодцев, воздуховодов горячего воздуха, газоходов и боровов мартеновских печей, работающих на газе, реторт газосланцевых печей, реторт печей активации угля и др.

Указанный раствор применяется также для изготовления крупных блоков из штучных огнеупоров и для заполнения швов между крупными блоками.

7.35 В шамотно-бокситовом растворе в качестве вяжущего применяется натриевое жидкое стекло с модулем 2,5—3.

7.36 Шамотно-бокситовый порошок как основная часть раствора должен удовлетворять следующим требованиям:

огнеупорность — не ниже 1650 °С;

содержание: $Al_2O_3 + TiO_2$ — не менее 35 %;

Fe_2O_3 — не более 5 %;

зерновой состав:

частные остатки на ситах (по ГОСТ 6613):

№ 05 — не более 1;

№ 02 — не более 10;

проход через сито № 009 — 60—70 %.

7.37 Пластификаторами в растворах шамотно-бокситовых применяются огнеупорные или бентонитовые глины, предварительно обработанные кальцинированной содой, и сульфитно-дрожжевая бражка.

7.38 Пластификаторы должны удовлетворять требованиям, указанным в 7.20 настоящего СП.

7.39 При применении пластификаторов следует выполнять требования 7.21 и 7.22 настоящего СП.

7.40 При выборе состава шамотно-бокситового раствора необходимо руководствоваться данными таблицы 31.

7.41 Дозирование компонентов раствора шамотно-бокситового, его приготовление и порядок загрузки в растворосмеситель должны производиться в соответствии с требованиями 7.26—7.29 настоящего СП.

7.42 Перемешивание раствора шамотно-бокситового должно производиться до получения однородной массы.

7.43 Подвижность раствора шамотно-бокситового принимается в соответствии с данными 7.25 настоящего СП. В случае если будет недостаточно воды, вводимой с жидким стеклом, глиняным шликером и раствором СДБ, разрешается вводить дополнительно необходимое количество воды.

7.44 Раствор следует приготавливать по мере необходимости с расчетом использования его до начала схватывания.

Таблица 30

Метод определения по конусам	Показатель подвижности, см		
Стандартному	11—12	9—10	6—7,5
Малому	7—9	5—6	3—4

Таблица 31

Основные компоненты, %			Пластификаторы в % по массе сухого шамотно-бокситового порошка свыше 100 %, в пересчете на сухое вещество		
шамотный порошок	боксит	жидкое стекло* (свыше 100 %)	огнеупорная глина	бентонитовая глина	СДБ
90	10	15	4	—	0,1
90	10	15	—	2	0,1

* Для удобства работы рекомендуется применять жидкое стекло плотностью 1,36—1,38 г/см^3.

РАСТВОРЫ КИСЛОТОСТОЙКИЕ

7.45 Растворы кислотостойкие на основе жидкого стекла применяют для защиты строительных конструкций, работающих в условиях воздействия кислот, в соответствии с указаниями СНиП 2.03.11-85.

7.46 При приготовлении растворов кислотостойких в качестве вяжущего применяется жидкое стекло двух видов: натриевое с силикатным модулем 2,4—2,8 и плотностью 1,38—1,40 г/см^3 и калиевое с силикатным модулем 3,0—3,2 и плотностью 1,30—1,32 г/см^3.

7.47 В качестве заполнителя для раствора кислотостойкого следует применять природный кварцевый песок, а при его отсутствии — искусственный песок, получаемый из кислотостойких плотных пород (андезит, бештаунит, гранит и т.п.), а также из боя штучных керамических изделий. Предел прочности на сжатие естественного камня, применяемого для изготовления песка, должен составлять не менее 800 кгс/см^2, водопоглощение — не более 2 %.

Крупность зерен песка не должна превышать 1,2 мм. Влажность песка допускается не более 2 %. Песок не должен содержать глинистых примесей, зерен карбонатных пород и примесей органических веществ.

7.48 Для растворов кислотостойких применяется в качестве тонкомолотого наполнителя порошок из кислотостойких пород (андезита, диабаза и т.п.). Допускается применение кислотостойкого кварцевого цемента типа II, при этом содержание зерен мельче 0,075 мм должно быть не менее 70 %.

7.49 В качестве отвердителя кислотостойких растворов применяется кремнефтористый натрий (в мелкоизмельченном состоянии) влажностью не более 1 %, содержащий Na_2SiFe_6 не менее 93 %.

7.50 Для повышения водостойкости растворов кислотостойких используются специальные добавки, содержащие реакционноспособный кремнезем — силикагель, опал, кремень, халцедон, диатомит, трепел и т.п. Содержание SiO_2 в добавках должно составлять 84—97 %,содержание «активного» кремнезема — 5—22 %.

7.51 Для повышения плотности и непроницаемости растворов кислотостойких применяются полимерные добавки: фуриловый спирт, фурфурол, смесь фурилового спирта с фурфуролом в соотношении 1:1, смесь фурилового спирта с водорастворимой фенолформальдегидной смолой резольного типа (ФРВ) в соотношении 7:3, а также парафин в виде эмульсии.

7.52 Состав раствора кислотостойкого подбирается на пробных замесах исходя из условий достижения требуемой плотности и подвижности растворной смеси в зависимости от особенностей конструкций и условий их эксплуатации.

7.53 До приготовления раствора порошкообразный наполнитель, кремнефтористый натрий и добавки, содержащие «активный» кремнезем, должны быть просеяны через сито № 03 (476 отв/см^2) и тщательно перемешаны в смесителе в заданной пропорции.

7.54 Соотношение между тонкомолотым наполнителем и песком принимается: при использовании натриевого жидкого стекла 1:1,5 — 1:3; калиевого стекла — 1:1.

7.55 Расход жидкого стекла подбирается на пробных замесах исходя из условия получения смеси требуемой подвижности. Подвижность раствора должна составлять 2—5 см, измеренная глубиной погружения стандартного конуса.

7.56 Содержание технического кремнефтористого натрия в растворе кислотостойком составляет 15 % массы жидкого стекла.

7.57 Расчет расхода исходных материалов на 1 м^3 раствора кислотостойкого и на заданный объем замеса производится после установления необходимых количественных соотношений между тонкомолотым наполнителем, песком, кремнефтористым натрием и жидким стеклом.

7.58 Состав растворов кислотостойких приведен в таблице 32.

7.59 Материалы, применяемые для приготовления растворов кислотостойких, должны храниться в крытых складах.

7.60 Помещение, в котором производится подготовка материалов и приготовление растворной смеси, должно быть чистым и сухим.Температура воздуха в помещении не должна быть ниже +10 °С.

7.61 Составляющие растворной смеси дозируются по массе, жидкое стекло — по объему (с учетом его плотности).

7.62 Перемешивание растворной смеси производится в специально отведенных для этого растворосмесителях принудительного действия.

Таблица 32

Составляющие растворов кислотостойких	Расход материалов на 1 м³ раствора кислотостойкого, кг, на основе жидкого стекла					
	натриевого					калиевого
	по составу					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Жидкое стекло	400	405	460	400	400	420
Кремнефтористый натрий	60	60	80	60	60	63
Тонкомолотый наполнитель	440	420	800	440	440	875
Песок кварцевый с влажностью не более 2 %	1320	1325	800	1320	1320	875
Добавка, содержащая «активный» кремнезем	—	21	—	—	—	—
Фуриловый спирт	—	—	13	—	—	—
Парафин	—	—	—	8	—	—
Фуриловый спирт+смола ФРВ в соотношении 7:3 по массе	—	—	—	—	24	—

Примечание — Кислотостойкие составы № 1 и № 6, приведенные в таблице, применяются при воздействии кислот средних и высоких концентраций. Состав № 6 следует применять при постоянном воздействии серной, фосфорной, уксусной, хромовой кислот, натриевые соли которых образуют кристаллогидраты с большим содержанием воды, которая может привести к растрескиванию растворов. Составы № 2—5 применяются при воздействии кислот любых концентраций, а также при попеременном воздействии: кислота — вода.

Приготавливать вручную раствор кислотостойкий можно только при небольших объемах (до 0,1 м³).

7.63 Замес раствора кислотостойкого должен приготавливаться в таком количестве, чтобы его можно было израсходовать в течение 40 мин. Не разрешается применять загустевший или расслоившийся раствор.

7.64 Загрузка материалов в растворосмеситель производится в следующем порядке: вначале загружается песок, затем предварительно приготовленная смесь тонкомолотого наполнителя с кремнефтористым натрием и добавкой, содержащей «активный» кремнезем (при приготовлении раствора состава № 2 таблицы 32 настоящего СП), после чего все составляющие перемешиваются 3—4 мин. К предварительно перемешанной смеси добавляется требуемое количество жидкого стекла и производится дополнительное перемешивание в течение 3—5 мин.

7.65 При приготовлении раствора состава № 4 (таблица 32) вместо жидкого стекла к сухой смеси добавляется жидкостекольно-парафиновая композиция, предварительно приготовленная в следующем порядке: составляют смесь из 6—8 ч. парафина по массе, 1 ч. по массе эмульгатора — мыла и такого количества воды, которое необходимо для полного растворения эмульгатора — обычно 3—5 ч. по массе. Смесь расплавляют и кипятят до получения однородной пасты. Расслоение пасты не допускается. Полученную пасту вводят в заранее отмеренное количество жидкого стекла из расчета требуемого содержания парафина в жидкостекольно-парафиновой композиции и размешивают в смесителе.

Для приготовления раствора кислотостойкого с добавкой фурилового спирта (состав № 3 таблицы 32) к требуемому для замеса количеству жидкого стекла добавляют при постоянном перемешивании фуриловый спирт и перемешивают до достижения однородной смеси.

При приготовлении раствора кислотостойкого состава № 5 (таблица 32) фуриловый спирт предварительно смешивают со смолой ФРВ в соотношении 7:3 по массе.

7.66 Растворные смеси должны быть совершенно однородными и иметь требуемую подвижность. Не разрешается добавление в готовый замес жидкого стекла, воды или наполнителя.

7.67 Бетонная поверхность, на которую наносится покрытие, должна быть тщательно очищена от рыхлых частиц и загрязнений, а металлическая — от ржавчины и окалины. Защищаемая поверхность должна быть предварительно слегка смочена жидким стеклом.

7.68 Твердение растворов кислотостойких должно происходить в воздушно-сухих условиях при температуре не ниже 10 °С и относительной влажности воздуха 60—65 %.

7.69 Для повышения водостойкости раствора кислотостойкого следует через двое суток производить окисловку швов футеровки двукратной обработкой серной кислотой 25—40 %-ной концентрации.

7.70 Растворы кислотостойкие не должны подвергаться эксплуатационному воздействию кислот и воды в течение не менее 10 суток с момента укладки.

7.71 Предел прочности при сжатии раствора кислотостойкого должен быть не менее 150 кгс/см^2, раствора с добавкой фурилового спирта — не менее 200 кгс/см^2. Адгезия к бетону , керамике, металлу — не менее 20 кгс/см^2.

7.72 Кислотостойкость растворов определяется сравнением предела прочности при сжатии образцов после 10-дневного пребывания в кислой агрессивной среде, воздействию которой подвергается конструкция в производственных условиях, с прочностью образцов воздушного хранения в том же возрасте. Коэффициент кислотостойкости K, %, вычисляется по формуле

$$K = \frac{R_2}{R_1}100,$$

где R_1 — прочность на сжатие эталонных образцов, хранившихся в воздушно-сухих условиях при температуре 15±5 °С и относительной влажности воздуха 60—65 %;

R_2 — прочность на сжатие образцов после пребывания в кислоте.

7.73 Водостойкость растворов кислотостойких определяется в случае попеременного воздействия на конструкции или аппараты кислот и воды сравнением предела прочности на сжатие образцов после 10-дневного пребывания в воде с прочностью образцов воздушно-сухого хранения в том же возрасте.

Коэффициент водостойкости B, %, вычисляется по формуле

$$B = \frac{R_2}{R_1}100,$$

где R_1 — прочность на сжатие образцов воздушно-сухого хранения;

R_2 — прочность на сжатие образцов после хранения в воде.

Коэффициент водостойкости не должен быть ниже 85 %.

7.74 Контроль плотности растворов кислотостойких производится определением керосинопоглощения затвердевшего раствора, согласно ГОСТ 12730.1.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.75 При производстве работ с применением растворов специальных следует руководствоваться правилами СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве», а также положениями, изложенными в 7.76—7.82 настоящего СП.

7.76 Рабочие, занятые приготовлением и укладкой растворов кислотостойких, должны быть обучены приемам работы и ознакомлены с правилами техники безопасности при производстве этого вида работ и обеспечены защитной одеждой, очками, респираторами и брезентовыми рукавицами.

7.77 При приготовлении сухой смеси необходимо избегать пыления кремнефтористого натрия. Сухие смеси с кремнефтористым натрием следует готовить в шаровой мельнице и при перемешивании следует всыпать их в жидкое стекло.

7.78 Места попадания на кожу жидкого стекла, кремнефтористого натрия и фурилового спирта необходимо тщательно промывать водой.

7.79 При работе с фуриловым спиртом необходимо соблюдать правила противопожарной безопасности (температура воспламенения 70 °С).

7.80 Испытание составов кислотостойких в растворах кислот следует производить в защитной одежде (комбинезон или халат, резиновый фартук, очки, резиновые перчатки).

7.81 При приготовлении растворов кислот необходимо соблюдать правило — **кислота осторожно вливается небольшими порциями в воду.**

7.82 В случае разбрызгивания или пролива кислоты необходимо иметь 10%-ный раствор соды для нейтрализации кислоты.

8 ТРЕБОВАНИЯ К РАСТВОРАМ, ПЕРЕКАЧИВАЕМЫМ ПО ТРУБОПРОВОДАМ

8.1 Раствор, перекачиваемый по трубопроводам, должен обладать устойчивой структурой, определяемой величиной расслаиваемости P_c и предельной деформируемости (усадкой) раствора во времени $П_д$.

8.2 На расслаиваемость P_c влияет водоудерживающая способность составляющих раствора и характеризуется нарушением его однородности, изменением его подвижности в различных слоях по высоте. Расслаиваемость раствора определяется в соответствии с ГОСТ 5802.

8.3 Предельная деформируемость $П_д$, мм, характеризуется величиной усадки слоя раствора заданной толщины на пористом основании за определенный промежуток времени при интенсивном отсосе влаги и под воздействием постоянной нагрузки.

$П_д$ определяется специальным прибором — пластиметром следующим образом: на поверхность высушенного кирпича укладывают квадратную металлическую рамку размерами 5х5 см и высотой 1,5 см, которую заподлицо заполняют исследуемым раствором; на раствор (внутри рамки) укладывают стекло и весь образец помещают на опорную площадку пластиметра, далее опускают винт, закрепляющий шток с грузом в 1 кг.

Первый отсчет показаний индикатора снимают через 1 мин после изготовления образца (начала укладки раствора на кирпич). Затем в течение 15 мин ежеминутно. Усадка раствора происходит при интенсивном отсосе влаги (особенно в первые минуты) и воздействии постоянной нагрузки.

Величиной предельной деформируемости считается разность между показанием индикатора на 15-й минуте и начальным показанием, мм.

Таблица 33

P_c, см	$П_д$, мм	P_c, см	$П_д$, мм
0,5	0,36	3,5	0,1
1,0	0,265	4,0	0,08
1,5	0,21	4,5	0,07
2,0	0,17	5,0	0,06
2,5	0,145	5,5	0,05
3,0	0,12	6,0	0,042

8.4 Показатели P_c и $П_д$ характеризуют перекачиваемость растворов по трубопроводам. Показатель расслаиваемости P_c — менее точная характеристика, чем показатель предельной деформируемости $П_д$. Значения P_c и $П_д$ принимаются по таблице 33.

8.5 Непрерывность подачи раствора (установившееся движение) по трубопроводам обеспечивается применением растворонасосов непрерывного действия, работающих от компрессора. Нагнетаемая подача раствора (неустановившееся движение) создается применением растворонасосов плунжерного типа, имеющих периодическое поступательное действие плунжера насоса.

8.6 Растворы, транспортируемые по трубопроводам, должны иметь показатели перекачиваемости согласно таблице 34.

8.7 Песок, обеспечивающий показатели перекачиваемости растворов по трубопроводам, должен соответствовать характеристике крупности песка $d_{ср}$, мм, определяемой по формуле

$$d_{ср} = \frac{g}{2(6{,}67a_1 + 2{,}22a_2 + 1{,}11a_3 + 0{,}55a_4 + 0{,}27a_5 + 0{,}133a_6)},$$

где a_1—a_6 — частные остатки, г, при ситовом анализе по ГОСТ 8735 (a_1 — остаток на дне; a_2 — остаток на сите 0,15 мм; a_3 — остаток на сите 0,3 мм; a_4 — остаток на сите 0,6 мм; a_5 — остаток на сите 1,2 мм; a_6 — остаток на сите 2,5 мм);

g — масса песка, подвергшегося анализу, г.

Предельная деформируемость раствора $П_д$ зависит от средней крупности песка $d_{ср}$ и определяется по таблице 35.

8.8 Улучшение перекачиваемости растворов достигается также введением пластифицирующих добавок в виде обыкновенной глины (тесто 50 %-ной концентрации с глубиной погружения стандартного конуса 14 см) или глиняного порошка грубого помола в соответствии с 5.14.

Коэффициенты улучшения перекачиваемости (увеличения предельной деформируемости) растворов по трубопроводам $K_{гл}$ в зависимости от количества глиняных примесей в растворе, % объема вяжущего, определяются по таблице 36.

Показатель перекачиваемости растворов по трубопроводам может улучшить в 1,5—1,6 раза также мылонафт (гидрофобный пластификатор), вводимый в раствор в количестве 0,075—0,01 % суммарной массы вяжущих.

8.9 Для улучшения показателя перекачиваемости растворов активизацией смеси вяжущего с водой и песком следует применять высокоскоростные турбулентные смесители типа СБ-43 (С-868) и СБ-81.

Повышение свойств перекачиваемости растворов достигается также применением вибросмесительных установок и обработкой раствора глубинными вибраторами.

8.10 Характеристики раствора соответствующего состава и заданной марки, необходимые для перекачивания по трубам, приведены в таблицах 35 и 36 на основании данных о средней крупности песка и содержания в нем глинистых частиц в процентах объема вяжущего.

Показатель перекачиваемости растворов также следует улучшать в соответствии с требованиями 8.7—8.10.

Таблица 34

Характер работы	Установившееся движение		Неустановившееся движение	
	$П_д$, мм	P_c, см	$П_д$, мм	P_c, см
Транспортирование раствора по трубам при общем давлении в системе:				
до 2—3 атм	≥ 0,09—0,1	≤ 3,5	—	—
» 3 атм	≥ 0,1—0,12	≤ 3,5—3,0	≥ 0,18	≤ 2,0
Нагнетание раствора в каналы с арматурой	≥ 0,2—0,25	≤ 1,5—1,0	≥ 0,36	≤ 0,5

Таблица 35

Состав раствора	Показатели предельной деформируемости растворов $П_д$ в зависимости от средней крупности песка $d_{ср}$, мм							
	до 0,2	0,4	0,6	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0
Известково-песчаный:								
1:2	0,6	0,4	0,36	0,32	0,25	0,2	0,15	0,1
1:3	0,5	0,2	0,14	0,11	0,074	0,055	0,045	0,04
1:4	0,4	0,13	0,08	0,067	0,04	0,03	0,025	0,02
Смешанный:								
1:0,1:2,5	0,39	0,15	0,11	0,09	0,05	0,037	0,025	0,02
1:0,2:3,5	0,28	0,09	0,065	0,055	0,025	0,02	0,015	0,01
1:0,3:4,0	0,28	0,09	0,065	0,055	0,025	0,02	0,015	0,01
1:0,4:5,0	0,22	0,08	0,04	0,033	0,02	0,014	0,01	0,007
1:0,7:6,5	0,22	0,08	0,04	0,033	0,02	0,014	0,01	0,007
1:1:6	0,4	0,13	0,08	0,067	0,04	0,03	0,025	0,02
1:1:9	0,063	0,03	0,018	0,015	0,006	—	—	—
Цементно-песчаный:								
1:2	0,53	0,21	0,17	0,155	0,12	0,09	0,076	0,054
1:3	0,2	0,07	0,04	0,033	0,02	0,014	0,01	0,007
1:4	0,063	0,03	0,018	0,015	0,006	—	—	—

Примечание — Промежуточные значения определяются интерполяцией.

Таблица 36

Состав раствора	Коэффициент улучшения перекачиваемости $K_{тл}$ при количестве глиняных примесей, % объема вяжущего							
	3	8	15	20	25	30	40	50
Известково-песчаный:								
1:4	1,08	1,28	1,64	1,92	2,33	2,53	3,24	3,99
Смешанный:								
1:0,1:2,5	1,1	1,32	1,8	2,2	2,65	3,15	4,0	5,0
1:0,2:3,5	1,1	1,35	1,85	2,25	2,7	3,2	4,2	5,2
1:0,3:4,0	1,1	1,32	1,8	2,2	2,65	3,15	4,0	5,0
1:0,4:5,0	1,08	1,28	1,64	1,92	2,33	2,53	3,24	3,99
1:0,7:6,5	1,08	1,28	1,64	1,92	2,33	2,53	3,24	3,99
1:1:6	1,08	1,28	1,64	1,92	2,33	2,53	3,24	3,99
1:1:9	1,12	1,39	1,86	2,23	2,64	3,04	3,92	4,82
Цементно-песчаный:								
1:2	1,09	1,36	1,88	2,35	2,84	3,36	4,59	5,88
1:3	1,15	1,58	2,43	3,17	4,0	4,85	6,9	9,07
1:4	1,06	1,28	1,76	2,2	2,74	3,65	5,55	7,82

Примечание — Промежуточные значения определяются интерполяцией.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИМЕРЫ ПОДБОРА СОСТАВА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА 1 ЗАМЕС И НА 1 м³ РАСТВОРА

Пример А.1. Подбор состава раствора

Требуется установить состав раствора марки 50 для надземной кладки стен зданий с относительной влажностью воздуха помещений 50—60 %. Кладка выполняется в летних условиях. Вяжущее — портландцемент марки 400, насыпной плотностью 1100 кг/м³. Пластифицирующая добавка — известковое тесто плотностью 1400 кг/м³. Песок природный насыпной плотностью 1200 кг/м³ при влажности 5 %.

1.1 Расход цемента на 1 м³ песка в соответствии с 5.8 настоящего СП (таблица 4) для раствора марки 50 составляет 140 кг:

$$V_в = 140 : 1100 = 0{,}127 \text{ м}^3.$$

1.2 Расход известкового теста на 1 м³ песка в соответствии с 5.10 настоящего СП равен:

$$V_д = 0{,}17(1-0{,}002Q_в) = 0{,}17(1-0{,}002\times140) =$$
$$= 0{,}122 \text{ м}^3, \text{ или } 0{,}122\times1400 = 171 \text{ кг}.$$

1.3 Составляем пропорцию объемных частей раствора в соответствии с 5.12 настоящего СП ($V_в$: $V_д$: 1), поделив все члены которой на $V_в$, получим искомый состав раствора:

$$\frac{V_в}{V_в}:\frac{V_д}{V_в}:\frac{1}{V_в} = 1:\frac{0{,}122}{0{,}127}:\frac{1}{0{,}127} = 1 : 0{,}96 : 7{,}9.$$

Принимаем состав раствора в объемной дозировке:

1 : 1 : 8 (цемент : известковое тесто : песок).

Пример А.2. Определение расхода материалов на 1 замес

Требуется определить расход материалов на 1 замес для установленного в примере А.1 состава раствора в объемной дозировке. Объем барабана растворосмесителя 150 л.

2.1 Находим количество составных частей раствора:

1 + 1 + 8 (цемент : известковое тесто : песок) = 10.

2.2 Определяем расход цемента на замес:

$$\frac{0{,}15}{10}1 = 0{,}015 \text{ м}^3, \text{ или } 0{,}015 \times 1100 = 16{,}5 \text{ кг}.$$

2.3 Определяем расход известкового теста на замес:

$$\frac{0{,}15}{10}1 = 0{,}015 \text{ м}^3, \text{ или } 0{,}015 \times 1400 = 21 \text{ кг}.$$

2.4 Определяем расход песка на замес:

$$\frac{0{,}15}{10}8 = 0{,}12 \text{ м}^3, \text{ или } 0{,}12 \times 1200 = 144 \text{ кг}.$$

2.5 Определяем расход воды на замес в соответствии с 5.15 настоящего СП:

$$B_з = 0{,}5(Q_в + Q_д) = 0{,}5(16{,}5 + 21) =$$
$$= 0{,}5 \times 37{,}5 = 18{,}75 \text{ л}$$

(не считая воды, содержащейся в песке и известковом тесте). Расход воды для получения раствора заданной подвижности уточняется на пробном замесе.

Пример А.3. Определение расхода материалов на 1 м³ раствора

3.1 Расход материалов на 1 м³ раствора равен его расходу на 1 м³ песка, деленному на коэффициент выхода раствора. Коэффициент выхода раствора равен отношению объема, полученного из замеса раствора, к объему израсходованного на замес песка. Объем раствора определяется делением массы материалов, израсходованных на замес, на плотность раствора.

3.2 В примере А.2 масса материалов, израсходованных на замес, равна:

$$16{,}5 + 21 + 144 + 18{,}75 = 200{,}2 \text{ кг}.$$

При плотности раствора 2 кг/л выход раствора равен:

$$\frac{200{,}2}{2} = 100{,}1 \text{ л}.$$

3.3 Коэффициент выхода раствора равен:

$$\frac{100{,}1}{120} = 0{,}84.$$

3.4 Расход материалов на 1 м³ раствора равен:

цемента: $\frac{140}{0{,}84} = 167$ кг;

известкового теста: $\frac{171}{0{,}84} = 204$ кг;

песка: $\frac{1200}{0{,}84} = 1430$ кг;

воды: $\frac{187}{0{,}84} = 222$ л

(указанный расход воды уточняется в соответствии с 2.5 настоящего приложения).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПЛОТНОСТЬ ИЗВЕСТКОВОГО ТЕСТА И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРИВЕДЕНИЯ К ИЗВЕСТКОВОМУ ТЕСТУ ПЛОТНОСТЬЮ 1,4 кг/л

Плотность известкового теста или молока, кг/л	Коэффициент приведения к известковому тесту плотностью 1,4 кг/л	Плотность известкового теста или молока, кг/л	Коэффициент приведения к известковому тесту плотностью 1,4 кг/л
1,50	0,80	1,29	1,38
1,49	0,81	1,28	1,43
1,48	0,83	1,27	1,48
1,47	0,85	1,26	1,54
1,46	0,87	1,25	1,60
1,45	0,89	1,24	1,67
1,44	0,90	1,23	1,74
1,43	0,93	1,22	1,82
1,42	0,95	1,21	1,90
1,41	0,97	1,20	2,00
1,40	1,00	1,19	2,10
1,39	1,02	1,18	2,22
1,38	1,05	1,17	2,35
1,37	1,08	1,16	2,50
1,36	1,11	1,15	2,66
1,35	1,14	1,14	2,86
1,34	1,17	1,13	3,08
1,33	1,21	1,12	3,33
1,32	1,25	1,11	3,54
1,31	1,29	1,10	4,00
1,30	1,33		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

Таблица В.1

Поташ			Нитрит натрия		
Плотность раствора при температуре 20 °С, кг/л	Содержание безводного K_2CO_3 в 1 л раствора, кг	Температура замерзания раствора, °С	Плотность раствора при температуре 20 °С, кг/л	Содержание безводного $NaNO_2$ в 1 л раствора, кг	Температура замерзания раствора, °С
1,016	0,020	−0,7	1,011	0,020	−0,8
1,034	0,041	−1,3	1,024	0,41	−1,8
1,053	0,063	−2,0	1,038	0,062	−2,8
1,072	0,086	−2,8	1,052	0,084	−3,9
1,090	0,109	−3,6	1,065	0,106	−4,7
1,110	0,138	−4,4	1,078	0,129	−5,8
1,129	0,158	−5,4	1,092	0,153	−6,9
1,139	0,171	−5,9	1,099	0,164	−7,5
1,149	0,184	−6,4	1,107	0,177	−8,1
1,159	0,197	−7,0	1,114	0,189	−8,7
1,169	0,210	−7,6	1,122	0,202	−9,2
1,179	0,224	−8,2	1,129	0,214	−10,0
1,190	0,238	−8,9	1,137	0,227	−10,8
1,200	0,252	−9,6	1,145	0,240	−11,7
1,211	0,266	−10,3	1,153	0,254	−12,5
1,221	0,281	−11,2	1,161	0,267	−13,9
1,232	0,296	−12,1	1,168	0,280	−14,4
1,243	0,311	−13,0	1,176	0,293	−15,7
1,254	0,326	−14,1	1,183	0,308	−17,0
1,265	0,341	−15,1	1,191	0,322	−18,3
1,276	0,357	−16,2	1,198	0,336	−19,6
1,287	0,373	−17,4	1,206	0,350	−17,8
1,298	0,390	−18,7	1,214	0,364	−16,5
1,321	0,423	−21,5	1,238	0,394	−14,0
1,344	0,457	−24,8	1,247	0,424	−11,7
1,367	0,492	−28,5	1,264	0,455	−9,5
1,375	0,500	−30,0	1,282	0,488	−7,5
1,390	0,528	−32,5	1,299	0,520	−6,0
1,414	0,566	−36,5			

Таблица В.2

Нитрат кальция			Мочевина		
Плотность раствора при температуре 20 °С, кг/л	Содержание безводного $Ca(NO_3)_2$ в 1 л раствора, кг	Температура замерзания раствора, °С	Плотность раствора при температуре 20 °С, кг/л	Содержание безводного $CO(NH_2)_2$ в 1 л раствора, кг	Температура замерзания раствора, °С
1,02	0,030	−0,8	1,015	0,058	−2,0
1,04	0,058	−1,7	1,020	0,076	−2,6
1,06	0,087	−2,6	1,025	0,093	−3,2
1,08	0,113	−3,2	1,030	0,111	−3,7
1,10	0,142	−4,0	1,035	0,128	−4,1
1,12	0,170	−5,1	1,040	0,146	−4,6
1,14	0,197	−6,0	1,045	0,164	−5,0
1,16	0,227	−7,2	1,050	0,182	−5,6
1,18	0,253	−8,7	1,055	0,200	−6,2
1,20	0,285	−10,1	1,060	0,216	−6,6
1,22	0,317	−11,9	1,065	0,224	−6,8
1,24	0,347	−13,6	1,070	0,252	−7,3

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Нитрат кальция			Мочевина		
Плотность раствора при температуре 20 °С, кг/л	Содержание безводного $Ca(NO_3)_2$ в 1 л раствора, кг	Температура замерзания раствора, °С	Плотность раствора при температуре 20 °С, кг/л	Содержание безводного $CO(NH_2)_2$ в 1 л раствора, кг	Температура замерзания раствора, °С
1,26	0,380	−15,6	1,075	0,268	−7,6
1,28	0,412	−16,8	1,080	0,287	−8,0
1,30	0,448	−18,0	1,085	0,305	−8,3
1,32	0,473	−19,2	1,090	0,323	−8,5
1,34	0,503	−20,4			
1,36	0,536	−21,6			
1,38	0,560	−23,8			
1,40	0,595	−26,0			
1,42	0,620	−28,2			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СОСТАВЫ РАСТВОРОВ ГЛИНОИЗВЕСТКОВЫХ

Раствор	Добавка	Состав раствора (глиняное тесто, известь, песок)		Марка раствора
		по объему	по массе	
Глиноизвестковый:				
на молотой негашеной извести	Молотая негашеная известь	1 : 0,2 : 3	1 : 0,2 : 3,2	4
на гашеной извести	Известковое тесто	1 : 0,3 : 3 1 : 0,3 : 5	1 : 0,3 : 3,2 1 : 0,3 : 5,3	4

УДК 69.004.18(083.74)

Ключевые слова: растворы специальные, жаростойкие, кислотостойкие, отделочные, декоративные, минеральные и химические добавки, вид вяжущего, пластификаторы, растворы строительные, перекачиваемые по трубопроводам

Издание официальное

ГОССТРОЙ РОССИИ

СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

СП 82-101-98. Приготовление и применение растворов строительных

Зав. изд. отд. *Л.Ф. Завидонская*
Редактор *Л.Н. Кузьмина*
Технический редактор *Т.М. Борисова*
Корректор *И.Н. Грачева*
Компьютерная верстка *А.Н. Кафиева*

Подписано в печать 1.07.99. Формат 60x84 1/8.
Печать офсетная. Усл.-печ.л 3,7.
Тираж 500 экз. Заказ № 1571

ГУП ЦПП, 127238, Москва, Дмитровское ш., 46, корп. 2, тел. 482-42-94

Шифр подписки 50.8.82

ДЛЯ ЗАМЕТОК

gost.e-ecolog.ru