



ДАЧНЫЕ СОВЕТЫ

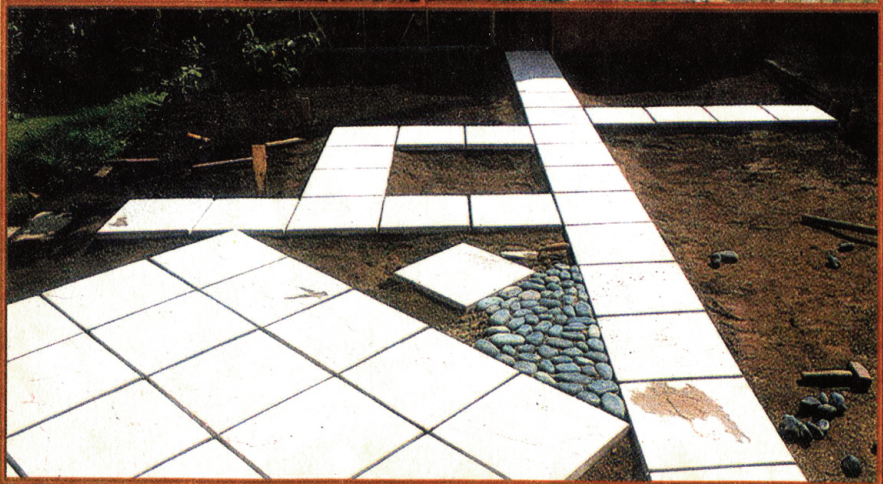


СЕРИЯ

**СОВЕТЫ
МАКСИМЫЧА**

А.М. Андреев

БЕТОННЫЕ РАБОТЫ НА САДОВОМ УЧАСТКЕ





**СОВЕТЫ
МАКСИМЫЧА**

А.М. АНДРЕЕВ

**БЕТОННЫЕ
РАБОТЫ
НА САДОВОМ
УЧАСТКЕ**



Москва, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

Не боги бетон применяют.....	3
О цементе.....	5
О заполнителях.....	6
Расчет состава бетона.....	8
Как готовить бетон.....	11
Зимнее бетонирование.....	13
О бутобетоне.....	16
Легкие бетоны.....	18
Все о растворах.....	20
Свойства растворов.....	22
Растворы для каменной кладки.....	25
Растворы для штукатурки.....	29

НЕ БОГИ БЕТОН ПРИМЕНЯЮТ

Отличительной чертой владельцев садовых и приусадебных участков является их "вседельность" — умение делать своими руками все или почти все, связанное с обустройством и освоением участка. Люди эти, как правило, далеко не миллионеры, более того, подавляющее их большинство находится на черте бедности. Вот откуда у них это качество и вот для кого в первую очередь предназначены "Советы Макси-мыча".

Как известно, при обустройстве садовых и приусадебных участков весьма широко применяются различные бетонные и железобетонные конструкции при строительстве фундаментов, стен, перекрытий, подвалов, колодцев, дорожных плит и т.д. Объясняется такая "популярность" бетона его высокой прочностью, долговечностью, относительно неплохой огне- и морозостойкостью, хорошей приспособляемостью к любым формам. А коль он так широко применяется, то давайте более подробно поговорим о его свойствах и свойствах составляющих компонентов, подборе марок бетона, способах его приготовления и других важных вещах. Это позволит вам заниматься бетонными работами если не на уровне инженеров-строителей, то, во всяком случае, на значительно высшем, чем большинство "шабашников".

На заре далекой строительной юности, когда мы, комсомолята, начинали осваивать Алтайский край, мне пришлось после окончания института некоторое время работать начальником бетонно-растворного узла. Потому я не по книгам знаю — далеко не каждый профессионал-строитель сможет подобрать, даже с помощью справочников, нужный состав бетона, если, конечно, он, — не работник строительной лаборатории. Что же тогда говорить о других, которые не являются строителями и которых среди садоводов подавляющее большинство?

Как-то по весне главный инженер одного крупнейшего в стране (еще в Советском Союзе) проектного института, который, в частности, проектировал комплекс зданий нескольких научно-исследовательских организаций, на строительстве которых я был заказчиком, обратился ко мне с просьбой:

— Мы с братом купили хозблок для садового участка, для которого хотим сделать бетонный фундамент. Так вот, не смог бы ты дать мне упрощенный, но достаточно точный метод подбора состава бетона нужной марки по имеющемуся цементу?

— Так у тебя же в институте тысячи проектировщиков. Ты их попроси. Или неудобно?

— Да нет. Я просил, и они разработали мне методику подборки, но с таким количеством таблиц и с такими требованиями к состав-

ляющим материалам, что, боюсь, без строительной лаборатории не обойтись. Мне бы что-нибудь попроще. Можешь такую подборку сделать?

— Попробую.

Дело здесь, конечно, не в том, что проектировщики "плавают" в подборе состава, а в том, что им никогда не приходится этим заниматься. Они только задают нужные марки, составы же этих марок — не их забота, потому что своих хватает под завязку (сам был когда-то проектировщиком, даже в ранге ГИПа — главного инженера проекта, и такое положение вещей хорошо знаю). При следующей встрече я вручил ему пару страниц с несколькими примерами подбора состава бетона нужной марки: выбрал из справочников главное, кое-что упростил не в ущерб прочности и качеству бетона, кое-что описал попроще. В общем, постарался, чтобы он "обошелся без лаборатории". Увидев, он обрадовался:

— Вот то, что надо. Спасибо. Уже осенью как-то спросил его:

— Ну что, Юрий Михайлович, пригодились тебе мои расчеты по подбору состава бетона?

— Еще бы! Между прочим, в институте с них сделали сотни копий. Так что большое тебе спасибо, можно сказать, от половины института.

Я поморщился.

— Ты что, недоволен? — удивился Юрий Михайлович.

— Да, знаешь, как-то не совсем здорово звучит: "От половины института". Вроде как половинная благодарность.

Он засмеялся:

— Хорошо, прими благодарность от меня. А так как я — главный инженер всего института, то, считай, благодарность от всех. Устраивает?

— Ну, это совсем другое дело, — согласился я. Посмеялись.

Я это, уважаемые читатели, к тому рассказал, что, когда будете посылать мне благодарности, не присылайте половинок. Усекли? (Юрий Михайлович, извини, дорогой, что указал твои настоящие имя и отчество. Это для того, чтобы не было инкогнито. Но я же не сказал, что ты тогда был главным инженером "Гипроцветмета". Пусть это останется сугубо между нами.)

А теперь к делу. Бетоном называется каменный материал, получаемый в результате затвердевания смеси вяжущего вещества (цемента), заполнителей (песка, щебня, гравия) и воды.

Цементные бетоны (есть еще и нецементные с другими вяжущими) по своим свойствам имеют несколько показателей, но мы остановимся на главном — марке бетона. Она означает предел прочности

при сжатии (в кг/см²) бетонного куба с ребром 200 мм после 28-суточного твердения в нормальных условиях.

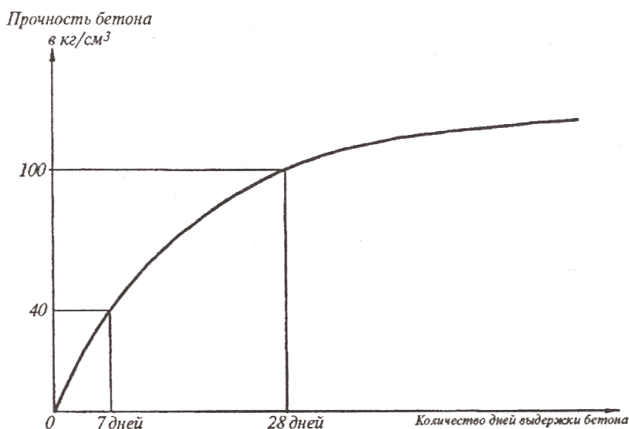


Рис. 1

Процесс твердения или, как говорят строители, "схватывания" бетона есть процесс твердения цемента. Наиболее интенсивно он происходит в первые семь суток. По прошествии 28 суток резко замедляется, хотя и продолжается еще довольно долго. Из рис. 1 видно, что прирост прочности бетона в последующем небольшой, и чем дольше по времени, тем меньше. Поэтому ученые решили установить предел прочности, то есть марку бетона, достигнутую им за 28 суток. Не ждать же вечно! Но если цемент — главный "виновник" прочности бетона, то с него и начнем.

О ЦЕМЕНТЕ

В качестве вяжущего в бетонных смесях наиболее распространено применение портландцемента, пуццоланового портландцемента и шлакопортландцемента и несколько реже быстротвердеющих порт-ланд— и шлакопортландцементов. Кроме них имеется еще целое семейство специальных: расширяющийся, щелокостойкий, кислотостойкий и др. Почти все они из "породы" портландцемента, лишь имеют разные "титуты". К примеру, магнезиальный, шлаковый магнезиальный, гидрофобный, пластифицированный, сульфатостойкий и глиноземистый цемент. Это перечисление цементов я привел, безусловно, не для повышения вашей энциклопедичности, а исключительно с практической целью — если вам вместо обычных цементов попадетсЯ вдруг какой-либо из названных, то не шарахайтесь от него, как черти в старину шарахались от ладана, а берите. На садовых и приусадебных участках любой из них пойдет за милую душу.

Несколько слов об особенностях хранения цемента. Ввиду высокой гигроскопичности он довольно интенсивно поглощает находящуюся в воздухе влагу. Именно поэтому в стародавние времена цемент затаривали в деревянные, а позже — в металлические бочки. Кстати, ряд цементов специального назначения до настоящего времени затаривают в металлические бочки.

Как правило, цементы массового пользования затаривают в бумажные мешки из битуминизированной так называемой крафт-бумаги или, что можно считать идеальным, в полиэтиленовые мешки, часто продают и россыпью. Я это к тому говорю, что далеко не многие из нас, к сожалению, имеют возможность пойти и купить цемента столько, сколько нужно, когда он требуется. Поэтому если удается его достать, то берут с запасом. А цемент хранения, особенно длительного, не любит — теряет активность. Получается замкнутый круг.

Давайте попробуем все-таки из этого круга выбраться. Во-первых, создать необходимые условия для длительного сохранения активности цемента довольно продолжительное время. Это не так уж сложно: помещение, в котором он хранится, должно быть сухим и без сквозняков. Во-вторых, мешки тщательно укутайте (не укройте, а именно укутайте!) в два-три слоя старой пленкой без дыр. В-третьих, никогда не храните вместе цементы разных видов и марок. Выполнив эти условия, вы продлите паспортный срок хранения цемента с шести-восьми месяцев до полутора-двух лет без значительной потери им активности. У меня, кстати, цемент в полиэтиленовых мешках, тщательно "укутанный" двумя слоями пленки, пролежал восемь лет. Сам не поверил, когда решил его выбрасывать. Сделал из него "лепешки" — оказался вполне пригодным. Правда, для страховки увеличил его расход в полтора раза — у меня же нет лаборатории.

О ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

Начнем с песка. В зависимости от зернового (гранулометрического) состава он разделяется на следующие группы: крупный (модуль крупности 3,5-2,4 мм), средний (2,5-1,9 мм), мелкий (2,0-1,5 мм), очень мелкий (1,6-1,1 мм) и тонкий (меньше 1,2 мм). Последний для бетона малоприменим.

В соответствии с требованиями СНиПа (строительных норм и правил) песок должен быть чистым, без включения посторонних органических остатков: корней, веток и т. д., а также комков глины, суглинка и пыли от них. Во всяком случае, количество глинистых (илистых) частиц в песке для обычных бетонов не должно превышать 5%.

Процент загрязнения песка можно определить методом отмучивания. Для этого в поллитровую бутылочку (лучше молоч-

ную, хотя, понятно, из-под пива или водки проще) следует насыпать сухой песок в объеме 200 см³. Затем налить воду, взболтать, отстоять в течение 1-1,5 мин. и слить. И так проделать несколько раз, пока вода не станет чистой. После чего в бутылке должно остаться порядка 185-190 см³ песка, то есть отход составит те же 5%. Значит, такой песок годен для бетона.

Состав бетона рассчитан на сухие материалы. Поэтому при замесе необходимо учитывать влажность песка. Даже сухой на вид песок имеет влажность 1%, обычный — 5%, после дождя — до 10%. Эти значения нужны для расчета состава бетона, поэтому их следует знать. При затворении же бетона водой пластичность его, на которой отражается влажность, определяется фактически на глазок, а не по осадке "конуса", как делают в строительных лабораториях. Для ясности объясню, что это такое. Берется металлическая конусная оболочка высотой 305 мм с нижним диаметром 203 мм, верхним 102 мм и заполняется бетонной смесью. Уплотнив ее, оболочку осторожно снимают. Смесь, естественно, садится. Уровень ее осадки в сантиметрах и берется для определения пластичности бетонной массы (рис. 2).

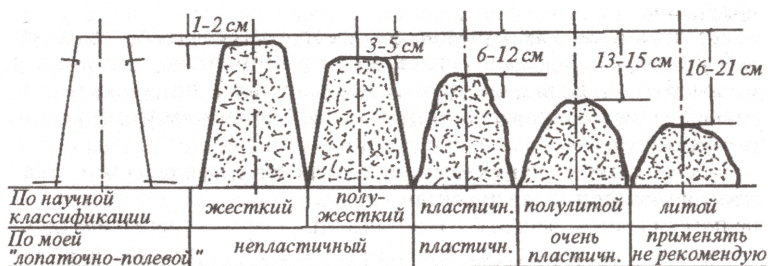


Рис. 2

В расчеты принято брать четыре величины осадки "конуса": 9-12 см — такой бетон будем считать очень пластичным: самовольно сползает с лопаты; 6-8 см — *среднепластичный*: сползает с наклонной лопаты; 3-5 см — *малоупругий*: не сползает даже с немного наклоненной лопаты, и 1-2 см — *неупругий*: на лопате стоит бугорком. Очень плохо доводить бетон до жидкого состояния, когда он стекает с лопаты. Такой бетон применять не рекомендуется.

Теперь перейдем к **щебню**, который получается дроблением горных пород. В зависимости от крупности он подразделяется на фракции: особо мелкий (3-10 мм), мелкий (10-12 мм), средний (20-40 мм) и крупный (40-70 мм). Фракции гравия примерно такие же.

В соответствии со строительными нормами и правилами величина зерен крупного заполнителя не должна превышать $1/3$ наименьшего размера элемента конструкции и $3/4$ расстояния в свету между стержнями арматуры. Независимо от этого крупность зерен не может быть больше 150 мм. Плиты толщиной до 100 мм допускается бетонировать с применением не более 25% заполнителей с наибольшей крупностью, равной $1/2$ толщины плиты. Таким образом, одновременно следует применять разные фракции щебня: мелкую, среднюю и крупную. Причем мелкой фракции должно быть не менее $1/3$ общего объема щебня.

- И наконец — вода, от которой зависит прочность бетона. При выборе воды следует запомнить следующие правила:

— для затворения и поливки бетона может применяться (без предварительного опробования) любая вода, пригодная для питья, в том числе вода, пригодная только после кипячения (и после похмелья. — Прим. авт.);

— промышленные, болотные, сточные воды, содержащие жиры, растительные масла, сахар, кислоты и пр., нельзя использовать для затворения бетона (после похмелья тоже не рекомендуется. — Прим. авт.);

— в сомнительных случаях пригодность воды определяется путем сравнительных испытаний бетона, приготовленного на питьевой воде и проверяемой. Если она существенно не снижает прочность бетона по сравнению с его прочностью на питьевой воде, то такую воду можно применять;

— морская вода допускается для затворения бетонов на портланд-товых и глиноземистых цементах.

РАСЧЕТ СОСТАВА БЕТОНА

Он производится на основе следующих исходных данных: требуемая марка бетона, срок ее получения, необходимая подвижность (пластичность) или удобоукладываемость смеси, вид и марка цемента, характеристика имеющихся заполнителей: гранулометрического состава песка и фракций щебня или гравия. Соотношения между материалами устанавливаются по весу или по объему. При этом вес (объем) цемента принимается за единицу, а количество других составляющих бетона выражается в числе веса или объема цемента. Например, если на замес требуется 25 кг цемента (Ц), 75 кг песка (П), 125 кг щебня (Щ), то их соотношение для состава выразится так:

$$25:75:125 = 1:3:5 \text{ (по весу).}$$

Количество воды обычно выражается в частях от веса цемента. Если для приведенного состава бетона требуется 12,5 л воды, то водоцементное отношение (В/Ц) будет выглядеть следующим образом:

$$В/Ц = 12,5 : 25 = 0,5.$$

Исходя из условий получения достаточно плотных бетонов, а также экономических соображений марку цемента рекомендуется принимать выше марки бетона в 2-2,5 раза. Для бетонов высоких марок (300 и выше) это соотношение может быть снижено до 1,5 и даже до 1,0.

Марки цемента, предназначенные для получения обычных бетонов при нормальных условиях твердения, не должны превышать значений, определенных в табл. 1.

Таблица 1

Марка бетона	100	150	200	250	300	400	500
Марка цемента	300	300-400	400-500	400-500	400-500	400-600	500-600

Как уже говорилось, водоцементное отношение (В/Ц) выражает количество воды в частях от веса цемента, необходимой для получения требуемой прочности (марки) бетона к определенному сроку его твердения ("схватывания"), и находится по формулам или из опыта. В табл. 2 приведены значения В/Ц для бетонов, замешанных на гравии.

Таблица 2

Марка цемента	Значения В/Ц различных марок бетона за разные сроки твердения							
	14 суток		28 суток					
	100	150	100	150	200	250	300	400
300	0,65	0,60	0,75	0,65	0,55	0,50	0,40	-
400	0,75	0,65	0,85	0,75	0,63	0,56	0,50	0,40
500	0,85	0,75	-	0,85	0,71	0,64	0,60	0,46
600	0,90	0,80	-	0,95	0,75	0,68	0,63	0,50

П р и м е ч а н и е. Если вместо гравия применяется щебень, то к найденному значению В/Ц следует прибавить 0,05.

Следующая табл. 3 потребуется нам для расчета нужного состава бетона и получения необходимой марки, а также для определения расхода цемента и заполнителей.

Таблица 3

Пластичность бетона	Расход воды (в л/м ⁵) при различной величине зерен заполнителей							
	Гравий, мм				Щебень, мм			
	10	20	40	80	10	20	40	80
Очень пластичный	215	200	185	170	230	215	200	185
Среднепластичный	205	190	175	160	220	205	190	175
Малопластичный	195	180	165	150	210	195	180	165
Непластичный	185	170	155	140	200	185	170	155

Пример

Пользуясь полученными знаниями и таблицами, рассмотрим пример подбора состава бетона нужной марки. Предположим, мы имеем портландцемент марки М-400, щебень с наибольшей крупностью зерен 40 мм. Нам требуется среднепластичный бетон марки М-200.

В табл. 2 находим, что отношение В/Ц = 0,63. Пересчитывая на щебень, получаем В/Ц = 0,63 + 0,05 = 0,68. По табл. 3 определяем нужное количество воды для бетона средней пластичности с крупностью зерен щебня 40 мм — получаем 190 л/м³. Таким образом, потребность в цементе будет равна:

$$\text{Ц} = \text{В} : \text{В/Ц} = 190 : 0,68 = 279 \text{ кг/м}^3.$$

Примем состав бетона 1:3:5. Следовательно, при расходе цемента 279 кг/м³, песка потребуется: 279 кг/м³ x 3 = 837 кг/м³, щебня: 279 кг/м³ x 5 = 1395 кг/м³.

Безусловно, методика этого расчета уступает по точности расчетам строительных лабораторий где-то до 10%. Но мы же строим не Останкинскую башню или плотину Братской ГЭС, где каждый замес бетона лаборанты пробовали чуть ли не на зубок. Для наших участковых работ предлагаемой точности определения состава бетона за глаза хватит. Ведь, в конечном счете, это куда как точнее, чем брать состав с "потолка" по принципу: клади цемента побольше, чтобы получилось покрепче.

Конечно, на садовых и приусадебных участках замесы кубометрами не делают, тем более вручную. Но, имея расчет на 1 м³, вы можете затворить бетона столько, сколько необходимо. А чтобы проще было определять количество требуемых материалов, вам следует знать, что в основной единице измерения садоводов-ого-

родников — десятилитровом ведре — содержится:

- 13-15 кг цемента, в зависимости от уплотнения при засыпке;
- 14-17 кг песка, в зависимости от его влажности;
- 15-17 кг щебня (гравия), в зависимости от величины фракций;
- 12-13 кг глины средней влажности;
- 12 кг известкового теста.

КАК ГОТОВИТЬ БЕТОН

Исходя из необходимого количества бетона, его затворяют в металлических или деревянных (без щелей) ящиках, корыте и даже в тачках — у кого какие возможности. Если же необходимо приготовить большое количество бетона, то следует сбить плотный деревянный настил, называемый у строителей "бойком", шириной 1,3-1,4 м, длиной — руководствуясь объемом разового замеса, но не меньше 2,5-3,0 м. Доски следует "пришивать" поперек длины и по возможности оббить кровельным железом.

По середине всей длины "бойка" насыпают песок и цемент, которые перемешивают лопатами, как минимум, два человека, проходя из конца в конец два-три раза навстречу друг другу, до получения однородной смеси (рис. 3). Затем ее немного смачивают водой, снова перелопачивают. Равномерно к смеси добавляют необходимое количество щебня и продолжают такое же перелопачивание. Воду добавляют небольшими порциями до тех пор, пока не получится однородная бетонная масса нужной пластичности. **Будьте очень осторожны с водой! Подливайте ее только малыми порциями! Вода коварна** — неожиданно для вас бетон может стать жидким. А это уже никуда не годится!

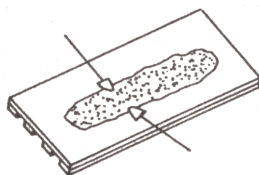


Рис. 3

Дело в том, что даже в стройлабораториях трудно точно определить величину водоцементного отношения и качество компонентов бетона, влияющих на его пластичность. Поэтому там расчеты состава бетона проверяются на соответствие марке испытанием "кубиков" (200х200х200 мм) на разрушающие усилия, по результатам которых уточняется В/Ц.

В условиях же участковой стройплощадки, когда влажность песка, процент в нем частиц глины, запыленность щебня, а также активность "лежалого" цемента определяются на глазок, фактическое В/Ц может оказаться ниже расчетного, то есть для получения бетона заданной пластичности воды, возможно, потребуется меньше.

Несколько практических рекомендаций

1. Не бойтесь частичной потери активности цемента, то есть если он при сжатии в кулаке не "вытекает" между пальцев, а остается в нем рыхлым комком. (Это один из "полевых" способов определения "ле-жалости" цемента и потери его активности.) Второй способ: если в цементе есть затвердевшие комки все равно оставшейся активности вполне хватит для обустроительных дел на участке, тем более при наших-то нагрузках.

2. Не переживайте, если процент частиц глины (ила) в песке доходит до 10, он допустим для кладочных растворов. Это нам тоже не страшно.

3. Не забывайте себе голову необходимостью промывать щебеночную пыль — вам еще пыли в мозгах не хватало! Должен сказать, что подобное даже на бетонных заводах не всегда делается.

Конечно, все эти отступления скажутся на качестве бетона. Ну и что? Например, если у вас из-за всех вышеперечисленных "допусков" бетон для фундамента будет марки не М-200, а всего М-150. Конечно, разница довольно большая, но давайте посмотрим, к чему это может привести? Возьмем фундамент под деревянный садовый домик из бетонных столбиков сечением 30х30 см или площадью 900 см² в минимальном количестве — шесть штук, общая площадь которых составит 5400 см². При бетоне марки М-200 эти столбики выдержат 1080 т. Таким образом вы можете на них свободно ставить десять с половиной паровозов "ФД" (Феликс Дзержинский); при М-150 — только восемь и одну десятую, а при М-100 — пять с четвертью паровозов. Спрашивается, на какую колеру вам нужно столько паровозов, если весь ваш домик со всеми "потрохами", в том числе с мышами и занавесками, весит меньше четверти одного "ФД"? Думаю, этот расчет вас убедил, что гоняться за высокими марками бетона для фундаментов — дело малоблагодарное. Правда, есть конструкции типа железобетонных перекрытий, несущих балок и им подобных, где бетон марок меньше М-200 или М-300 не подходит. Тогда придется промывать песок и щебень, а количество цемента, если он "лежалый", увеличивать против расчетного. В таких случаях советую сделать несколько кубиков из бетона с разным количеством цемента. И если нет возможности воспользоваться услугами стройлаборатории, то можно испытать их на прочность непосредственно на участке. Для этого существует два довольно простых способа (оба с точностью где-то 15-20%, которой вам за глаза хватит):

— слесарным молотком со сбитым сферическим обушком нанести удар средней силы. Если на бетоне останется вмятина глубиной 1 мм и более, значит, бетон марки 50-75 кг/см², при вмятине меньше 1 мм — 75-100 кг/см², при отсутствии вмятины — марка не меньше 150-200 кг/см²;

— с помощью зубила и молотка весом 300-400 г: если зубило

вбивается в бетон — марка ниже 75 кг/см², при погружении зубила в бетон до 5 мм — марка 75-100 кг/см², если же от бетона откалываются мелкие осколки — марка тоже не меньше 150-200 кг/см².

ЗИМНЕЕ БЕТОНИРОВАНИЕ

Стремясь быстрее завершить обустройство, многие владельцы садовых и приусадебных участков трудятся до глубокой осени, когда по ночам уже частят заморозки и даже когда начинают лютовать морозы. И хотя часто бывает нужда, скажем, в устройстве бетонных фундаментов, из-за наступающих морозов практически никто не рискует их делать — бояться утробить. И правильно боится.

Следует сказать, что особенно губительными для свежееуложенного бетона являются суточные изменения температур от плюсовой днем до минусовой ночью, суть которых заключается в том, что при положительной температуре бетон начинает набирать прочность, то есть "схватываться", ночью же мороз замораживает его с поверхности, превращая находящуюся в промороженном слое воду в мелкие ледяные кристаллики, которые, увеличиваясь в объеме, как бы "взрывают" бетон изнутри, образуя рассыпчатую массу. На следующую ночь мороз, почти не задерживаясь, проходит через эту рассыпавшуюся массу, пробирается глубже. В конце концов вместо фундамента получается "кулья", которую приходится срубить и бетонировать фундамент заново. А кому нужен такой производственный процесс?

Есть несколько способов предохранения бетона от замораживания в период набора прочности, особенно в начальный:

- строительство тепляка. Однако этот способ нам не подходит — слишком многодельный и дорогой. Как говорится, не стоит шкурка выделки;

- электропрогрев. При этом нужно напряжение в сети 380 В и специальные трансформаторы (сварочный можно запросто утробить). Значит, этот способ — тоже не для нас;

- пропаривание в специальной опалубке. Это на участке тем более неосуществимо, а если попытаться, то будет та шкурка, которую лучше кому-то подарить, чем выделять;

- бетонирование со специальными соляными добавками, которые позволяют бетону не бояться морозов. Правда, не таких, чтобы очень, но для нас вполне достаточных. Нужные добавки достать можно. Одну из них мы с вами употребляем в пищу — это поваренная соль. Вот о таком бетоне, который строители называют "холодным", и пойдет разговор.

Для твердения бетона на морозе в состав смеси вводятся хлористые соли — хлористый кальций (CaCl_2) и хлористый натрий (NaCl), ну да, наша пищевая соль. Обе от 5 до 15% от воды затво-

рения. Проценты зависят от температуры окружающей среды и марки цемента. Добавки солей в таком количестве обеспечивают наличие незамерзающей жидкой фазы, необходимой для твердения бетона на морозе. Введенные соли помимо основного назначения — снижать температуру замерзания воды — принимают непосредственное участие в процессе твердения цемента в бетоне.

"Холодный" бетон можно применять для бетонной подготовки под полы, покрытия дорог местного значения, дорожных плит, а также стен и перекрытий подвалов, подпорных стен, фундаментов под стены зданий высотой до пяти этажей, то есть практически везде, где нам нужно, за исключением железобетонных балок и плит перекрытий с насыщенной арматурой и армированных колонн, тем более — с внецентренной нагрузкой.

Рекомендуется следующая концентрация растворов (в процентах безводного вещества солей от веса воды затворения смеси) с учетом влажности заполнителей:

- незамерзающая жидкость повышенной концентрации, обеспечивающая твердение бетона при температуре до -15°C : 9%-ный CaCl_2 и 6%-ный NaCl ;

- при температуре до -10°C : 3%-ный CaCl_2 и 6%-ный NaCl ;

- при температуре до -5°C бетонная смесь может приготавливаться с содержанием только 5%-ной NaCl , то есть обыкновенной поваренной соли.

Однако должен сказать, что хлористый кальций даже на стройплощадках не всегда найдешь, поэтому в практике мне не раз приходилось использовать одну поваренную соль, иногда прямо из магазина, но только при температуре не ниже -10°C . Количество соли при такой температуре брали по максимуму — 14-15% от воды затворения с учетом того, что молекул хлора в хлористом натрии вдвое меньше, чем в хлористом кальции.

Марка "холодных" бетонов устанавливается по проекту, но не ниже М-100. Расход цемента должен составлять не менее 250 кг/м^3 . Однако для большей надежности я бы советовал, как делал сам, брать при бетонировании бетон на марку выше проектной. Обычно зимой на участке не такие уж большие объемы бетонных работ, поэтому перерасход цемента вследствие завышения марки будет невелик, а надежность значительно повысится. Расход воды на 1 м^3 смеси "холодного" бетона в зависимости от концентрации незамерзающей жидкости по сравнению с бетоном, приготовленным без солевых добавок, принимается на 6-8% меньше. Водоцементное отношение при затворении "холодной" бетонной смеси должно составлять не более 0,65, лучше 0,6 и даже 0,55. Исходя из практики воду советую нагревать до температуры $45-50^{\circ}\text{C}$.

После укладки бетон следует утеплить опилками слоем 15-20 см., сухими листьями или травой слоем в 25-30 см, сухим шлаком толщиной в 30-40 см и даже снегом — 50-60 см. В таких условиях

его необходимо выдерживать не менее 15 суток, за которые он должен приобрести прочность, достаточную, чтобы бетон можно было начать частично "загружать". Скажем, если это фундамент, то приступить к возведению стен дома, хозблока и др. Вы будете строить, а бетон одновременно продолжать набирать прочность. Снятие же опалубки советую оставить до весны, особенно при бетонировании погреба, где все-таки конструкции тонкостенные.

В табл. 4 показан ориентировочный набор прочности "холодного" бетона (в процентах от твердения в нормальных условиях):

Таблица 4

Количество суток	Набор прочности бетона в процентах от 28-суточной прочности
Через 7 суток	20-25
" 28 "	40-50
" 60 "	60-70
" 90 "	80-90
" 180 "	100

П р и м е ч а н и е . У шлакопортландцемента и пущола-нового портландцемента интенсивность нарастания прочности "холодного" бетона будет несколько меньше.

При температуре "холодного" бетона выше 0°C твердение его ускоряется, и он приобретает значительную прочность уже в возрасте 3-5 суток. Этим его свойством пользуются тогда, когда необходимо значительно ускорить процесс твердения бетона, затворяя его смесью раствора уже известного нам хлористого кальция (CaCl₂) или соляной кислоты. Правда, это штука довольно капризная и опасная, лучше с ней дела не иметь, но... И то, и другое в значительно меньшей концентрации, чем при морозе, видно из табл. 5.

Таблица 5

Прочность бетона на портландцементе с ускорителями в процентах от бетона 28-суточной прочности без добавок

Возраст бетона в сутках	Прочн. бетона без добавок	Добавки (в % от веса цемента)					
		Хлористый кальций			Соляная кислота		
		1	2	3	0,5	1,0	1,5
1	12	18	22	25	15	18	20
2	27	32	38	45	30	35	40
3	38	45	55	60	40	45	50
5	55	65	75	80	60	65	70
7	70	75	85	100	70	75	80
14	85	100	105	110	90	95	100
28	100	110	120	125	104	108	115

П р и м е ч а н и е . Количество хлористого кальция в армированных конструкциях не должно превышать 2% от веса цемента, соляной кислоты — до 1,3%.

О БУТОБЕТОНЕ

Хочу рассказать об одном очень полезном для вас, уважаемые читатели, случае, хотя он не имеет никакого отношения к зимнему бетонированию, но к бетонированию вообще — самое прямое.

Когда-то один из моих друзей (кстати, инженер-гидротехник, но из проектировщиков), прочитав эту рукопись, смущенно улыбаясь, поделился своим неудачным опытом. Он приобрел в деревне очень старый дом, в котором нужно было отремонтировать разрушенный фундамент. Мой друг поставил опалубку, заполнил все пустоты в фундаменте камнями и обломками кирпича, а сверху начал старательно (человек он очень старательный) заполнять ремонтируемую часть бетоном, тщательно трамбовать и штыковать металлическим штырем укладываемую бетонную смесь, постукивая по опалубке деревянной колотушкой. В общем, все сделал как полагается у строителей. Когда бетон перестал оседать, он весьма старательно загладил поверхность бетона мастерком. Снаружи получилось идеально. Но через пару недель, когда он снял опалубку, глаза у него сходу полезли на лоб (потом ему пришлось их долго на место ставить) — все ремонтируемые части фундамента оказались в огромных раковинах, в пустотах, а там, где бетон не добрался до уложенных предварительно камней, они просто высыпались. Представляете — видик?! Пришлось ему все ломать

и делать заново. Рассказав об этом случае, мой друг посоветовал написать о нем в назидание другим, потому что "если я, инженер-гидротехник, который видел, как бетонируют плотины ГЭС, сделал такую глупость, то многие — не инженеры, да и некоторые инженеры-строители, но из чиновников или инженеры — не специалисты по строительству — могут так же наглупить от незнания и потом будут, как я, локти кусать".

Как видите, я с его доводом согласился, и, чтобы, потом никто локти не кусал, написал об этом случае в "назидание".

Теперь давайте разберем, какая была допущена моим другом ошибка. В данном случае мы имеем пример попытки экономии бетона за счет камней и обломков кирпичей. У строителей этот способ применяется довольно широко. Такой бетон называется бутобетоном. Ошибка же, как многие из вас уже поняли, заключалась в том, что он перепутал очередность работы "до того" и "после того". Это лишь в анекдоте должно быть "вместо", на стройке же — либо до, либо после. Так что прежде чем класть в опалубку камни, ему нужно было "до того" (так же делайте и вы) уложить слой бетона, равный половине толщины наибольшего камня, который по размерам должен быть не более $\frac{3}{4}$ расстояния между щитами опалубки. И только "после того" класть в бетон, как в мягкую "постель", камни отдельно друг от друга (рис. 4). Затем покрыть их вторым слоем бетона, хорошенько проштыковать металлическим штырем или деревянной палкой с ударами колоутушки по опалубке и уложить второй ряд камней. Снова покрыть бетоном, уплотнить и так — до верха опалубки или до нужной отметки.

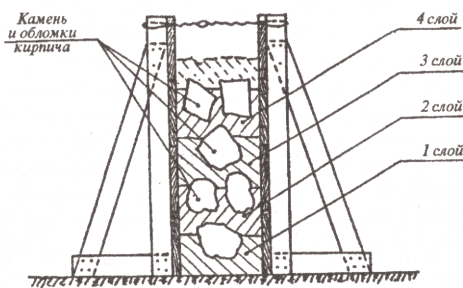


Рис. 4

Забетонируй мой друг фундамент подобным образом, не пришлось бы ему "вставлять глаза на место" и переделывать заново всю работу. Поверхность фундамента получилась бы гладкой, без единой раковины.

Помните! При бетонировании любых конструкций, а особенно сложных, насыщенных арматурой, очень важно в процессе укладки бетона тщательно уплотнять бетонную смесь штыкованием металлическим штырем или палкой, а также ударами по опалубке деревянными колотушками (не сильными, но частыми). Имейте в виду: чем лучше и тщательнее уплотнена бетонная смесь, чем плотнее уложен бетон, тем он лучшего качества. И хотя, как мы уже говорили, не боги бетон применяют, по отношению к нему надо вести себя по-божески — добросовестно, доброжелательно, с душой и любовью.

ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ

В своих письмах читатели просят более подробно рассказать о легких бетонах. "Какие пропорции компонентов шлакобетона и керамзитобетона?" — спрашивает Николай, судя по штампу на конверте, из г. Сурожа Брянской области (к сожалению, свой адрес и фамилию он не сообщил). "Поделитесь, пожалуйста, своими знаниями по изготовлению керамзитобетона", — просит В.Н.Дюшин из г. Самары. "Шлака у нас недостаточно, а как сделать из него бетон — не знаем, — сетует Н.Г.Петляков из г. Ульяновска, — подскажите!". И подобных вопросов довольно много.

Итак, я получил социальный заказ и приступаю к его выполнению.

К легким бетонам относится обширная группа бетонов с объемным весом в высушенном состоянии менее 1800 кг/м³, которые применяются при изготовлении бетонных и железобетонных конструкций, изделий и строительных деталей для уменьшения веса несущих конструкций и снижения теплопроводности ограждающих конструкций. Из-за гигроскопичности (способности поглощать влагу из окружающей среды) и низкой морозостойкости их не рекомендуется применять для устройства фундаментов, ограждения влажных помещений, а при кладке наружных стен следует защищать штукатуркой наружные поверхности от прямого воздействия атмосферного воздуха.

Наименование разновидностей легкого бетона на пористых искусственных или естественных заполнителях определяется видом применяемого крупного заполнителя: шлакобетон, керамзитобетон, туфобетон и т. п. Мы же с вами рассмотрим только наиболее доступные владельцам садовых и приусадебных участков, а потому наиболее распространенные виды бетонов со шлаковыми и керамзитовыми заполнителями.

Шлакобетон. Шлаки относятся к категории щебня и в зависимости от размеров зерен делятся на фракции, как щебень: от 5 до 10 мм, от 10 до 20 мм и от 20 до 40 мм, а как песок — до 1,2 мм и от

1,2 до 5мм. В зависимости от вида угля шлаки бывают: металлургические, главным образом доменные, и топливные — от отопляющих котельных. Поэтому и расход цемента для получения одной и той же марки тоже разный. Нормы расхода цемента М-300 для изготовления 1 м3 шлакобетона приведены в табл. 6.

Таблица 6

Шлак	Характеристика шлака	Расход цемента (в кг) для шлакобетона марок			
		35	50	75	100
Доменный отвалный	Плотный, ячеистый	110-140	140-170	170-200	200-250
Топлив- ный	Антрацитовый или каменноугольный, а также шлак от сжигания углей в пылевидном состоянии	130-160	160-190	200-250	250-290
	Шлак от сжигания смешанных углей	160-200	180-220	230-280	-

П р и м е ч а н и я : 1. При употреблении цемента М-200 расход его против указанных в таблице величин увеличивается на 25%. При употреблении цемента М-400 — понижается на 15%.

2. Чтобы повысить пластичность и удобоукладываемость шлакобетонной смеси, в нее вводятся известь или глина в количестве не более 20%.

Соотношение между шлаковым песком и щебнем в смеси заполнителей должно обеспечить получение наиболее плотной смеси. При применении заполнителя с предельной крупностью 20 мм содержание шлакового песка в смеси не должно превышать 60%, а при крупном заполнителе в 40 мм — 50%.

Керамзитобетон. Ввиду своей окатости керамзит называется гравием и, следовательно, требует меньшего расхода цемента (табл. 7).

Таблица 7

Наибольшая крупность зерен, мм	Расход цемента марки М-400 (в кг) при марке бетона				
	35	50	75	100	150
10	100-115	115-130	130-145	145-160	175-190
20	110-125	125-140	140-160	160-180	200-225
40	120-135	135-200	160-180	180-200	240-270

П р и м е ч а н и е . Для подвижных смесей расход цемента увеличивается на 10-15%. При марке цемента М-300 расход его увеличивается на 20%, а при марках М-500, М-600 уменьшается соответственно на 10 и 20%.

В заключение необходимо отметить, что керамзит по крупности зерен делится на такие же фракции, что и шлак, как по крупности керамзитового песка, так и самого гравия, что видно из табл.7.

ВСЕ О РАСТВОРАХ

А теперь поговорим тоже об общепринятом строительном материале — о растворе, без которого не обходится ни одно строительство. Многие читатели "Советов Максимыча" просят рассказать о растворах как можно подробнее. Вот одно из таких писем.

"Глубокоуважаемый Максимыч! — написал С.П.Сидоркин из г.Ачинска. — Большое Вам спасибо за Ваши книги. В них есть все, что нужно нам, дачникам, и тем, которые строятся, и тем, которые уже почти все построили, вроде нашей семьи. Ведь постоянно приходится что-то достраивать или переделывать то, что раньше было сделано плохо из-за спешки или по незнанию. И здесь Ваши советы незаменимы. Это для нас настоящая энциклопедия по обустройству садовых участков. Еще раз большое Вам спасибо. Но, извините меня, в Ваших книгах нет ничего о растворах. Какие бывают растворы, как их подбирать по крепости, если есть цемент или известь? Нам очень нужен о них такой же подробный и понятный материал, как о бетоне. Между прочим, состав нужной марки бетона подсчитывает мой тринадцатилетний внук. Теперь он у меня в этом деле — главный консультант и очень строгий контролер. Все время следит, чтобы я правильно делал, как у Максимыча. Дорогой Максимыч, напишите, пожалуйста, в следующем томе все о растворе так же подробно, просто и доходчиво, как Вы написали о бетоне. У нас есть все Ваши тома, которые вышли. Ждем их продолжения, как Вы обещали. Я и вся наша семья желаем Вам крепкого сибирского здоровья, Вы же наши — сибиряк;

Братск и Ачинск по сибирским масштабам, можно сказать, рядом. Всего Вам хорошего. Семья Сидоркиных".

Большое Вам спасибо, Степан Петрович, за теплое, доброе письмо. С удовольствием выполняю Вашу просьбу. Кстати, не Вы один обратились ко мне с такой просьбой. Постараюсь рассказать о растворах не менее подробно, чем о бетоне, чтобы их составы могли рассчитывать даже тринадцатилетние внуки. Передавайте большой привет Вашему внуку с пожеланием всяческих успехов и дальнейшего строгого контроля за строительной деятельностью его дедушки.

* * *

Начнем с истории. Как утверждают ученые, растворы появились значительно раньше, чем растворомешалки с электроприводами. Во всяком случае, в шумеровских клинописных записях шеститысячелетней давности растворам посвящено несколько строк, зато о растворомешалках не сказано ни слова, даже ни одним "клином" не упоминают. Кстати, уже тогда строительные растворы делились на два подвида: растворы для кладки и растворы для штукатурки. Это деление дошло и до наших дней.

Строительными растворами называют смеси из вяжущего вещества, воды и мелкого заполнителя, приобретающие в результате процесса твердения камнеподобную структуру. До момента за- твердения их называют растворными смесями.

Строительные растворы предназначены для заполнения швов и "связывания" кускового или штучного материала в бутовой и кирпичной кладке (в строительном просторечье их называют "кладочными"), для устройства декоративных и защитных штукатурок ("отделочные"), а также для выполнения облицовочных работ. Кроме того, растворы применяются при изготовлении дорожных плиток, армо- и стеклоце-ментных плит и др.

По количеству и виду вяжущих веществ растворы бывают простые (с одним вяжущим — цементные, известковые, глинистые) и смешанные, в которые входят два-три вяжущих вещества или одно вяжущее вещество с неорганической добавкой (цементно-известковые, це-ментно-глинистые).

По свойствам вяжущего вещества растворы разделяются на *воздушные*, изготавливаемые с воздушными вяжущими, которые, затвердевая, сохраняют или повышают прочность только на воздухе (воздушная известь, строительный гипс и др.) и потому применяются в конструкциях, работающих только в сухой среде, и *гидравлические* — с гидравлическими вяжущими, обладающие этими свойствами не только на воздухе, но и в воде (различные цементы).

По роду заполнителей различают растворы легкие (с пористыми заполнителями) и тяжелые (с природными песками).

Легкие растворы имеют объемный вес менее 1500 кг/м³ заполнителями для них являются: молотый бой красного кирпича, мелкий отсев торфа, пески туфовые, керамзитовые, а также пески котельных и доменных шлаков. Легкие растворы применяются в тех случаях, когда желательно уменьшить теплопроводность конструкций.

Тяжелые растворы имеют объемный вес 1500-2200 кг/м³. В качестве заполнителей для них применяются природные (тяжелые) пески — кварцевые, полевошпатные. Загрязненность таких песков глиной и пылью для растворов марок 100 и выше не должна быть больше, чем у песков для бетона. В песках же для растворов марок 25 и 50 содержание глины и пыли допустимо до 10%, для растворов марок 10 и ниже — до 15-20%. При более высоком содержании примесей необходимо в 2-2,5 раза увеличить продолжительность перемешивания раствора.

Крупность песка должна соответствовать толщине шва и характеру кладки. Так, для бутовой кладки применяют песок с крупностью зерен до 5 мм, для кладки из кирпича и других камней правильной формы — не крупнее 2,5 мм. Глина вводится в цементные растворы в качестве пластификатора в виде тонкомолотой добавки в таких количествах, чтобы отношение цемент/глина не превышало 1:1. Добавка глины улучшает зерновой состав и удобоукладываемость, повышает водоудерживающую способность, увеличивает плотность и, следовательно, прочность строительных растворов.

Свойства растворов

Подвижность — очень важное свойство, которое характеризуется глубиной погружения в свежеприготовленный раствор конуса СтройЦНИЛа (рис. 5) для определения его консистенции (плотности). Им также можно определять нормальную густоту известкового теста. Этот конус довольно просто сделать из жести самому, а еще проще — из дерева. Исходя же из того, что правильное определение подвижности раствора для данной работы значительно уменьшает ее трудоемкость, улучшает качество и дает существенную экономию цемента, то каждому, имеющему дело с раствором, конус СтройЦНИЛа необходимо сделать обязательно. Сам конус (рис. 5,а) имеет длину образующей 15 см, диаметр основания 7,5 см; вес конуса с балластом — 300 г.

Вариант 1. Конус изготавливают из тонкого листового металла, например, белой жести, латуни, или из жести больших консервных банок. На листе металла (рис. 5,б) вычерчивают прямой угол и из этого угла описывают дугу радиусом 15 см до пересечения со сторонами угла. Полученная таким способом и вырезанная затем фигура является разверткой конусной части прибора. Ее свертывают в конус, подводя стороны прямого угла друг к другу впритык (без

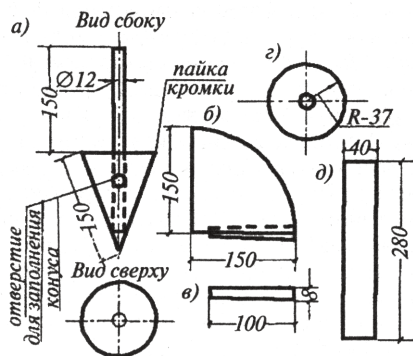


Рис. 5

образования фальца). Шов полученного конуса тщательно пропаяют. Для большей прочности шва рекомендуется с внутренней стороны закрыть (припаять) его узкой полосой металла (рис. 5, в).

Основание конуса закрывают крышкой (рис. 5, г) из круга диаметром 75 мм с отверстием в центре диаметром 12 мм для пропуска ручки конуса. Ручку конуса делают в виде трубки, согнутой из полосы шириной 40 мм и длиной около 250 мм. В этой полосе делается вырез (см. рис. 5, а), через который наполняют конус свинцовой дробью или цементным тестом до общего веса 300 г. Все швы и отдельные детали прибора крепятся пайкой, после чего конус желательно покрасить водостойкой масляной краской. Конус градуируется делениями, равными 0,2 см.

Определение консистенции растворов с помощью конуса СтройЦНИЛа производится следующим образом: испытываемый материал загружают в конусное ведро высотой и диаметром 20 см. После тщательного перемешивания массы ведро встряхивают и 5-6 раз слегка постукивают о стол для выравнивания поверхности раствора. При погружении конус придерживают рукой, давая ему опускаться спокойно в массу под собственным весом без свободного падения (свободно падающий конус даст большие показатели). При правильном проведении испытания конус должен сохранять отвесное положение и в погруженном состоянии. Заметный на глаз наклон конуса допускать нельзя. Глубину погружения конуса определяют через 10 с после того, как он примет спокойное положение и вытеснит соответствующую массу раствора. Отсчет показаний конуса удобно производить по оставшемуся слою испытываемой массы на поверхности вынутого конуса с

точностью до 0,2 см. Величина подвижности принимается как среднеарифметическое по результатам трех испытаний.

Вариант 2. Погружаемый конус можно сделать из плотных пород дерева (дуба, клена, березы, яблони и др.). Главное при этом очень точно выдерживать размеры и вес, для чего в верхней части конуса нужно сделать выемку для той же свинцовой дробы или цементного теста при тарировании веса конуса. Следует поставить ручку — для удобства пользования им при замерах. А также необходимо очень тщательно отшлифовать поверхность конуса наждачной шкуркой "нулевкой". После изготовления и шлифовки конус следует покрыть лаком или проолифить горячей олифой и, как в первом варианте, покрасить водостойкой масляной краской. Градуирование конуса делениями, равными 0,2 см, производится так же непосредственно на нем. Как видите, сделать своими руками конус СтройЦНИЛа — весьма нужный прибор при работе с растворами — очень даже несложно.

При пользовании конусами нужно знать, что подвижность раствора для кирпичной кладки характеризуется погружением конуса на 9-13 см, а для бутовой кладки — на 4-6 см. В растворы, предназначенные для первого слоя штукатурки, конус должен погружаться на 8-11 см, для второго слоя — на 6-8 см. Прошу запомнить эти цифры, как "Отче наш".

Определение подвижности раствора с помощью конуса поможет вам подобрать раствор наиболее оптимальной подвижности. А это, повторяю, и большое облегчение в работе, и, главное, экономия цемента. Если же по какой-либо причине вам на конус начихать, то чихайте и будьте здоровы. В таком случае подвижность раствора вам придется определять на глазок, а это хоть и быстрее, но все же невыгодно как со стороны перерасхода цемента, так и с других сторон (лэ-дарь вы, лэдарь!, что в переводе с украинского приблизительно означает: лодырь вы, лодырь! Точный перевод, как с любого иностранного языка, сами понимаете, невозможен).

При упрощенном определении подвижности растворов смесей (его иногда называют "полевым") нужно помнить, что для кирпичной кладки раствор должен стоять на мастерке небольшим бугорком и ни в коем случае не расплзаться, тем более сползть с мастерки, для бутовой кладки — должен иметь форму египетской пирамиды со "сдутой" вершиной. Кто не представляет себе, что это такое, — поезжайте в Египет. Правда, там таких пирамид тоже нет. Но сейчас туда зачастили на экскурсии наши новорусские нувориши-демократы, так что вполне могут появиться пирамиды со "сдутыми" вершинами. Для нанесения первого слоя штукатурки бугорка почти нет. Для нанесения же второго слоя бугорок уже то, что надо, но до египетской пирамиды ему как до Киева рачки, то есть далеко. Ну что, лентяи, поняли? А теперь шагом марш в Египет на практику!

Водоудерживающая способность растворов имеет очень большое значение, особенно для пористых оснований, например, кирпича. Такое основание, всасывая влагу, может сильно обезводить раствор и тем самым воспрепятствовать его нормальному твердению. Если же раствор имеет хорошую водоудерживающую способность, то частичное отсасывание воды из него способствует его уплотнению и повышает прочность раствора при затвердении.

Удобоукладываемость, подвижность и водоудерживающая способность раствора зависят от свойств и соотношения его составляющих. Так, раствор из портландцемента, песка и воды, особенно если он содержит недостаточное количество цемента для заполнения пустот в песке (и в то же время достаточное для марки раствора), получается жестким, неудобным в работе. Известь же, обладающая более высокой пластичностью, чем портландцемент, дает в смеси с песком и водой растворы мягкие, связанные, с хорошей водоудерживающей способностью, что делает их очень удобными в работе.

Строительные растворы в соответствии с пределом прочности при сжатии (в кг/см²) делятся на следующие марки: 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200. Марку раствора устанавливают путем испытания на сжатие кубов размерами 7,07х7,07х7,07 см на 28-й день твердения на воздухе при температуре 20°C. При температуре твердения ниже 15°C прочность раствора уменьшается. Коэффициент уменьшения твердения принимается следующий: при температуре раствора 1-4°C — 0,6, при 5-9°C - 0,8, при 10-14°C - 0,9.

Прочность цементных, смешанных и известковых растворов в различном возрасте и при различных температурах (в процентах от их 28-суточной прочности при температуре твердения 15-25°C) приведена в табл. 8.

Таблица 8

Температура твердения раствора, °C	Возраст раствора, сутки					
	3	7	14	28	60	90
От 15 до 14	25	50	75	100	120	130
От 10 до 14	22	45	67	90	108	117
От 5 до 9	20	40	60	80	96	104
От 1 до 4	15	30	45	60	72	78

А теперь перейдем к подвидам кладочных и штукатурных растворов, установленных шумерами еще 6000 лет назад.

Растворы для каменной кладки ("кладочные")

Составы растворов для каменной кладки зависят от характера конструкций и условий их службы.

Цементные растворы. В табл. 9 указаны составы цементных растворов в объемной дозировке для кладки фундаментов и других конструкций, в том числе расположенных ниже уровня грунтовых вод.

Таблица 9

Марка цемента	Состав растворов в объемной дозировке для марок				
	100	75	50	25	10
600	1:0:4,5	1:0:6	-	-	-
500	1:0:4	1:0:5	1:0:8	-	-
400	1:0:3	1:0:4	1:0:6	1:0:8	-
300	-	1:0:3	1:0:4,5	1:0:6	1:0:8

П р и м е ч а н и е . Песок принят средней крупности влажностью 2% и более. При употреблении сухого песка его дозировка уменьшается на 10%.

Чтобы облегчить подсчет требуемого количества цемента и песка, необходимых для выбранной марки цементного раствора, приводится табл. 10.

Таблица 10

Марка цемента	Расход цемента (в кг/куб. м песка)при марке раствора				
	100	75	50	25	10
600	240	180	-	-	-
500	280	220	185	90	-
400	340	270	240	120	-
300	475	360	300	150	75

При этом, чтобы вам не бегать по соседям в поисках безмена, хочу еще раз напомнить, что в одном 10-литровом ведре в зависимости от уплотнения при засыпке помещаются 13-15 кг цемента (берите 14 кг — не ошибетесь) или 16 кг песка средней влажности.

Воздушно-известковые растворы широко применяются для каменной кладки. Их изготавливают из молотой извести-кипелки, или известкового теста, и обычного песка с добавлением воды. Известковые растворы с применением гашеной извести очень пластичны, удобоукладываемы, хорошо связываются с кирпичом; растворы правильно подобранного состава (для этого весьма желателен конус) не дают усадочных трещин, но очень медленно твердеют.

Как известно, воздушная известь при твердении на воздухе

карбонизируется, образуя в поверхностных слоях устойчивый и малорастворимый углекислый кальций (CaCO_3). Внутренние же слои, доступ к которым углекислого газа (CO_2) прегражден образующейся коркой (CaCO_3), твердеют очень медленно. В 1950-х годах, когда я учился в институте, говорили, что внутри Китайгородской стены при ремонте обнаружили не затвердевший известковый раствор, который за несколько столетий так и "не схватился" без доступа воздуха, вернее CO_2 . Поэтому, когда будете вести кирпичную кладку стен вашего садового домика, постарайтесь сделать их толщину меньше Китайгородской, тогда известковый раствор у вас непременно "схватится", не пройдет и сотни лет.

Растворы на основе молотой негашеной известки твердеют значительно быстрее растворов на известковом тесте и имеют большую прочность. Известковые растворы применяются для конструкций, работающих в сухих условиях, прежде всего для кирпичной кладки наземных стен зданий, которые могут стоять тысячелетия. У меня есть кусочек затвердевшего известкового раствора, который я "позаимствовал" у башни Генуэзской крепости, сложенной пару тысячелетий тому назад у входа в Балаклавскую бухту в Крыму. На совесть строили тогда греки.

Иногда вместо обычных (тяжелых) песков в растворы вводят пористые пески, тем самым получают легкие растворы, которые повышают их теплоизолирующие свойства. Рекомендуемые составы известковых растворов в объемной дозировке приведены в табл. 11.

Таблица 11

Раствор	Добавка	Состав раствора по объему (молотая негашеная известка: добавки: песок)	Марка раствора	
			через 28 суток	через 3 месяца
Известковый	Без добавки	1:0:6	4	4
Известково-глинистый	Глиняное тесто	1:0,3:5-7	4	4

Смешанные растворы. Для конструкций, находящихся во влажных или переменно-влажных условиях (подземные каменные стены, цоколи зданий), применяются известковые растворы с добавлением цемента (смешанные растворы). Составы смешанных растворов для кирпичной кладки в объемной дозировке приведены в табл. 12.

Таблица 12

Марка цемента	Состав растворов разных марок в объемной дозировке				
	100	75	50	25	10
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	-	-	-
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	-	-
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1,7:8	-
300	1:0,1:2,5	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1,2:6	-
200	-	-	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:1,7:10

Во всех расчетах за единицу принимается цемент, расход которого (в кг) на 1 м³ песка для смешанных растворов принимается по табл. 13.

Таблица 13

Марка цемента	Марка раствора				
	100	75	50	25	10
600	240	180	-	-	-
500	280	220	185	-	-
400	340	270	240	-	-
300	475	360	300	75	-
200	-	-	-	140	1:1,7:10

П р и м е ч а н и е . Для цементно-глинистых растворов в условиях нормальной и повышенной влажности и для цементно-известковых растворов в условиях повышенной влажности расход цемента на 1 м³ песка должен быть не менее 100 кг.

Глинистые и известково-глинистые растворы применяются для наземной кладки стен малоэтажных жилых и вспомогательных зданий, преимущественно в сухом климате. При этом вынос карниза должен быть не менее 0,60 м. Состав глинистых растворов приведен в табл. 14.

Таблица 14

Раствор	Добавка	Состав раствора	Марка раствора	
		по объему (глиняное тесто: добавки:песок)	в сухом климате	в умеренно- влажном климате
Глинистый: - на жирной глине	Без добавки	1:0:5	10	2

Раствор	Добавка	Состав раствора	Марка раствора	
		по объему (глиняное тесто: добавки:песок)	в сухом климате	в умеренно- влажном климате
- на глине средней жирности	Без добавки	1:0:4	10	2
- на тощей глине или суглинке	Без добавки	1:0:3	10	2
<i>Известково-глинистый:</i>				
- на молотой негашеной извести	Молотая негашеная известь	1:0,2:3-5	4	4
- на гашеной извести	Известковое тесто	1:0,3:3-5	4	4

Растворы для штукатурки ("отделочные")

Процесс приготовления таких растворов аналогичен процессу приготовления растворов, применяемых для каменной кладки. При этом необходимо учитывать особенности производства штукатурных работ и условий эксплуатации готовой штукатурки. Для удобства покрытия обрабатываемой поверхности штукатурным раствором его делают более подвижным, чем раствор для каменной кладки. При улучшенной штукатурке раствор наносится в три слоя: первый слой — "набрызг" — выполняется жидким раствором (он должен обеспечить хорошее прилипание к основанию), второй слой — "намет", или "грунт", — более густым раствором (мы об этом уже говорили), третий слой — "накрывка" (чистая затирка) — она выполняется средне-пластичным и более "жирным" раствором с добавлением до 5-8% цемента.

Затвердевший штукатурный слой обычно не несет нагрузки, поэтому его прочность имеет второстепенное значение. Но если штукатурка служит для защиты конструкций от выветривания или действия влаги (например, в случае покрытия цоколя каменного здания или стен подвалов в сырых грунтах), то штукатурный раствор должен иметь большую плотность и достаточную водостойкость, что повышает его прочность.

В большинстве случаев штукатурку наносят на пористое основание, способное впитывать воду из нанесенного слоя свежего раствора; кроме того, наружная сторона штукатурного слоя,

находящаяся под действием атмосферного воздуха, солнечных лучей и ветра, быстро теряет влагу. Эта двусторонняя потеря влаги при использовании известковых и известково-гипсовых растворов благоприятствует их более быстрому твердению. В случаях же применения цементных растворов такая потеря нежелательна, так как приводит к обезвоживанию раствора и нарушению процесса твердения. Поэтому штукатурку из цементного раствора необходимо в таких случаях защищать от потери влаги: обязательно увлажнять оштукатуриваемое основание, периодически смачивая поверхности свежей штукатурки, укрывая ее пленками и т.д.

Как уже говорилось, штукатурные растворы готовятся из тех же вяжущих, что и растворы для каменной кладки, но выбирать для них составляющие материалы нужно более тщательно. Известь должна быть хорошо загашенной и очищенной от непогасившихся частиц. Правда, как "очищать от не погасившихся" частиц ученые не говорят. Помню, в Братске мы штукатурили стены известковой штукатуркой с плохо прогасившейся известью. Потому все поверхности стен были в так называемых "дутиках", будто их из дробовика расстреливали. Не прогасившиеся частицы начинали запоздало гаситься под воздействием влаги воздуха и, увеличиваясь в объеме, как бы "взрываться". А все потому, что гасили известь плохо — в малых ящиках, не до конца (даже несмотря на то, что горячей воды было вдоволь — от паровоза, который у нас стоял "на запасном пути") и не до конца прогашенную известь сразу пускали в дело. Долго мучились со всякими "очищениями", пока не построили известегасильный цех с большими гасильными ямами и не стали гасить известь по СНиПу с соответствующей временной выдержкой. Поэтому мой совет: не торопитесь. Делайте, как делали наши предки, — загасите известь в яме или в ящике и выдержите ее там не менее года. Составы растворов для штукатурки по объему приведены в табл. 15.

Таблица 15

Применение	Цемент	Известь	Глина	Гипс	Песок
Для деревянных поверхностей (увлажненные помещения)	-	1	-	0,4-1	2-3
Для тяг карнизов и прочих отделочных работ (неувлажненные помещения)	-	1	-	2	0-2
Для каменных стен, за исключением карнизов, цоколей, парапетов и стен увлажненных помещений	-	1	-	-	2-5
Для карнизов, цоколей, парапетов наружных стен, а также для увлажняемых частей зданий (бани и пр.)	1	1-2	-	-	6-9

Применение	Цемент	Известь	Глина	Гипс	Песок
Для наружных штукатурок повышенной прочности, бетонных поверхностей, штукатурки по металлической сетке	1	-	-	-	3-4
Для внутренних и наружных штукатурок стен временных и облегченных деревянных зданий	1	0,4	1	-	3-6

Примечания: 1. Для накрывочного слоя применяется состав с уменьшенным вдвое содержанием песка.

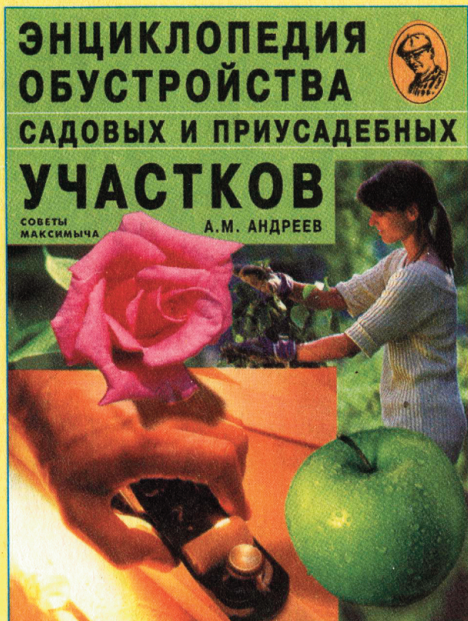
2. Колебания составов зависят от жирности известкового и глиняного теста и марки вяжущего. Более жирные составы применяются для штукатурки потолков, менее жирные — для стен.

Подвижность штукатурных растворов и крупности заполнителей приведены в табл. 16.

Таблица 16

Слой	Глубина погружения конуса в раствор (нанесение вручную), мм	Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм
Первый подготовительный (обрызг)	110-130	2,5
Второй подготовительный (грунт)	70-80	2,5
Отделочный (накрывка)		
из растворов:		
— содержащих гипс	90-120	1,2
— не содержащих гипс	70-80	1,2

При температуре воздуха ниже 5°C помещения, в которых ведутся штукатурные работы, нужно утеплять и обогревать, температура же раствора должна быть не ниже 15-20°C. И еще, температура оштукатуренной поверхности на высоте 0,5 м от уровня пола не должна опускаться ниже 5°C до высыхания "намета" (накрывки).



СОВЕТЫ МАКСИМЫЧА

А. М. Андреев ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ОБУСТРОЙСТВА САДОВЫХ И ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ

Обобщив солидный опыт многих строителей-садоводов и ученых, автор создал настолько доступную книгу, что теперь любой читатель будет способен превратить свой обычный участок в заветную обитель семьи. Возможно ли большее счастье? И оно будет постоянно сопровождать вас, уважаемый читатель. Ведь рациональное освоение участка уже в кратчайшие сроки станет тешить вас даровыми овощами, ягодами и фруктами, а стены строений — радовать малостью расхода материалов, общей экономией денег и сил.

«Все это — очередная “утка”», — привычно усомнитесь вы. И ошибетесь, ибо в книге есть все сравнительные расчеты, наипровереннейшие опытом чертежи и много других убедительных аргументов, подтверждающих правоту Максими́ча. Потраченные на книгу деньги очень быстро вернутся к вам сторицей. Вот увидите!

Переплет. 210x270. 880 с. Иллюстрации.

**Вы можете заказать это издание, а также получить каталог книг нашего издательства по почте. Для этого отправьте заявку по адресу:
129336, Москва, а/я 3, издательство «РИПОЛ КЛАССИК»**

В заявке обязательно укажите свою фамилию, имя, отчество, полный почтовый адрес (с индексом) и количество заказываемых экземпляров.

ISBN 5-7905-0606-2



**По вопросам оптовых закупок
обращаться по тел.: 513-5777**

