

# КАМЕННЫЕ и бетонные работы



домашний  
мастер

Домашний мастер

Ирина Новикова

**Каменные и бетонные работы**

«ВЕЧЕ»

## **Новикова И. В.**

Каменные и бетонные работы / И. В. Новикова — «ВЕЧЕ»,  
— (Домашний мастер)

Данное издание адресовано людям, планирующим самостоятельно выполнять различные виды каменных и бетонных работ. Дается описание способов их выполнения, рассказывается о необходимых инструментах, материалах и приспособлениях. Книга рассчитана на широкий круг читателей, желающих самостоятельно построить дом: заложить фундамент, возвести стены, выложить печь, камин и так далее, то есть с максимальной точностью реализовать свои идеи и мечты по обустройству домашнего очага.

© Новикова И. В.

© ВЕЧЕ

# Содержание

Введение	7
1. Инструменты	8
Измерительные инструменты	9
Рулетка	9
Складной метр	9
Мерная рейка из дерева	9
Лента мерная	9
Угольник	9
Нутрометр	10
Циркуль	10
Штангенциркуль	11
Реймус	11
Скоба	11
Строительный уровень	11
Гибкий уровень	12
Отвес	12
Отволока	12
Причальный шнур	13
Порядовка	13
Визирные доски	14
Ручные инструменты	15
Кирка	15
Лопата	15
Инструменты, используемые при каменной кладке и бетонных работах	17
Кельма	17
Расшивка	17
Зубила и молоток	18
Молоток-кирочка	18
Швабровка	18
Правило	18
Стальная щетка	19
Скребок	19
Бучарда	19
Троянки, зубчатки	19
Сокол	19
Штукатурная лопатка	20
Отрезовка	20
Полутерок	20
Терка	20
Фильцбретт	20
Кисть и щетка каменщика	21
Растворный ящик	21
Грабли	21
Площадка для замеса растворов	21
Бетономешалка	21

Бочка для воды, ведро, лейка	22
Трамбовка	22
Молоток-кулачок	22
2. Строительные материалы и растворы	23
Свойства строительных материалов	24
Плотность	24
Пористость	24
Влагоотдача	24
Водопоглощение	25
Гигроскопичность	25
Водопроницаемость	25
Морозостойкость	25
Теплопроводность	25
Огнестойкость	25
Огнеупорность	26
Прочность	26
Упругость	26
Твердость	26
Хрупкость	26
Пластичность	27
Сопротивление удару	27
Истираемость	27
Антикоррозийность	27
Объемная масса	27
Характеристика строительных материалов	28
Природные каменные материалы	28
Бутовый камень	28
Гравий	28
Щебень	29
Песок	29
Блоки	29
Искусственные каменные материалы	29
Керамические кирпичи и камни	30
Силикатные кирпичи и камни	30
Бетон	32
Композиционные строительные материалы	34
Асбестоцементные материалы	34
Вяжущие материалы	35
Цемент	35
Романцемент	35
Портландцемент	36
Известь	36
Воздушная известь	37
Гидравлическая известь	37
Известосодержащие гидравлические вещества	37
Гипсовые вяжущие	38
Глина	38
Битумные материалы	39
Битумная мастика	39

Битумная грунтовка	40
Строительные растворы	41
Конец ознакомительного фрагмента.	42

# Ирина Викторовна Новикова

## Каменные и бетонные работы

### Введение

Безусловно, каждый (или почти каждый) второй житель планеты мечтает о собственном доме. И нужно сказать, это относится не только к деревенским жителям. В последнее время стало модным отстраивать коттеджи и дома даже в центральных районах города.

Многие люди, покупая дома, практически не участвуют в их строительстве. И в результате они оказываются в холодных и безликих домах, которые хотя и привлекают внимание своим внешним видом, дорогой обстановкой и отделкой, но не вызывают в душе никаких теплых чувств.

А вот у настоящих хозяев дело обстоит по-иному – они любовью относятся к своему «детищу», к каждому его уголку, к каждому кирпичику. Если вам приходилось бывать в таких домах, то вы наверняка заметили, что здесь царит уют, а вся атмосфера проникнута любовью и теплом – это плата хозяевам за душевное отношение.

Так почему бы вам не осуществить свою мечту и не построить дом своими руками? Он послужит не только вам, но и вашим детям, ведь не даром в народе говорят: смысл человеческой жизни заключается в том, чтобы родить сына, посадить дерево, построить дом. Так почему бы не совместить? А наша книга поможет вам своими советами и рекомендациями, так как она, по сути, представляет собой настоящую энциклопедию по каменным и бетонным работам, которую должен иметь в своей библиотеке каждый хозяин.

Если вы начинающий, но уверенный в своих силах строитель, эта книга станет для вас незаменимым помощником и советчиком.

В первой главе вы узнаете о том, какие инструменты понадобятся вам для выполнения каменных и бетонных работ, для чего они предназначены и как ими пользоваться. Во второй главе вы познакомитесь со строительными материалами, а также правилами и способами их хранения, узнаете, как приготовить надежные вяжущие и облицовочные растворы.

Третья глава расскажет вам о структуре самого здания, содержание которой мы постарались преподнести так, чтобы оно было понятно не только опытным мастерам, но и новичкам.

Четвертая глава поможет вам провести каменные работы, например возведение стен дома, выкладывание печей, кухонных плит, каминов, а также расскажет о том, как самому построить погреб, ледник или подвал, возвести каменную или бетонную лестницу.

Пятая глава полностью посвящена описанию бетонных работ, в частности устройству и строительству фундамента жилого дома, возведению бетонных и железобетонных конструкций.

Бетонные работы – занятие совсем не легкое, как это кажется на первый взгляд. Например, при устройстве фундаментов подготовленные траншеи засыпают гравием и заливают бетонным раствором, оставляя при этом без внимания такие факторы, как характер грунта, тип фундамента будущего дома. Неудивительно, что спустя год-полтора после постройки в стенах дома появляются трещины, которые увеличиваются с каждым годом. Чтобы решить эти проблемы, есть два выхода: или отремонтировать фундамент (а это очень сложно), или периодически замазывать раствором трещины. Таким образом, дом, который мог послужить семье не менее полувека, постепенно будет разрушаться. Именно поэтому к бетонным работам следует относиться со всей ответственностью. А поможет вам в этом наша книга.

Работу с книгой облегчит достаточно подробный словарь строительных терминов.

## **1. Инструменты**

Для того чтобы выполнить различные виды каменных и бетонных работ, вам необходимо запастись специальными инструментами.



## Измерительные инструменты

Без них невозможно представить выполнение даже самой простой как строительной, так и отделочной операции.

### Рулетка

Данный вид измерительного инструмента – это лента из тонкой гибкой стали, заключенная в металлический или пластмассовый корпус. Сматывается лента автоматически при нажатии кнопки (фиксатора). Длина колеблется от 100 до 1000 см. Рулетки большой длины снабжены пластмассовой или стальной ручкой п-образной формы. Деления нанесены через каждый миллиметр. Цифрами отмечены сантиметры и десятки сантиметров. Рулетка используется для измерения прямолинейных величин (рис. 1 а, б).

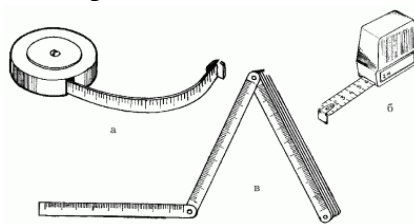


Рис. 1. Контрольно-измерительные инструменты: а, б – виды рулеток; в – складной метр.

### Складной метр

Применяется для измерения вертикальной и горизонтальной кладки.

Состоит из десяти отрезков, скрепленных между собой клепками, по 10 см каждый (рис. 1 в). Метр изготавливается из пластмассы, железа и древесины мягких пород. Для prolongation срока службы каждое сочленение смазывают машинным маслом.

Переносить складной метр следует в чехле или в специальном футляре. Не рекомендуется носить метр в кармане, так как острыми краями можно испортить одежду и пораниться.

### Мерная рейка из дерева

Применяется при определении размеров больших деталей. Длина такой рейки должна быть не менее 3–5 м, ширина – 4 см, высота – 3 см.

### Лента мерная

Нужна тогда, когда невозможно точно определить размеры детали с помощью складного метра и деревянной рейки.

### Угольник

Очень прост и удобен в обращении. Но несмотря на простоту, он бывает нескольких видов, каждый из которых имеет особенности и отличия.

### Угольник обыкновенный

Предпочтительно, чтобы длина сторон, образующих прямой угол, была не меньше 90–100 см (рис. 2).

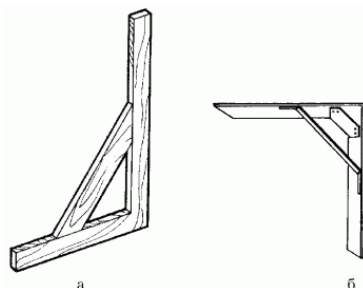


Рис. 2. Угольники: а – деревянный; б – металлический.

Этот вид угольника можно смастерить и самому.

Изготавливается как из металла, так и из дерева, но древесина под воздействием влаги разбухает, а при просушке пленки угольника могут деформироваться.

### Ерунок

Представляет собой угольник из двух пластин, одна из которых закреплена на середине другой под углом  $45^\circ$ . Такой угольник удобен также при определении угла  $135^\circ$ .

### Малка

Используется для перенесения углов без их точного поградусного уточнения. Такой инструмент состоит из двух деревянных пластин, закрепленных на шарнире.

### Угольник-центроискатель

Такой угольник используется при поиске центра у деталей цилиндрической формы. Он состоит из линейки, закрепленной на середине основания равнобедренного треугольника. Угольник укладывается на цилиндрическую поверхность и затем постепенно передвигается к центру, при этом искомая величина является диаметром окружности.

### Нутрометр

Представляет собой некоторое подобие циркуля, концы которого вывернуты наружу. Используется для измерения внутреннего диаметра различных деталей.

### Циркуль

Используется для вырисовывания круглых деталей на заготовках, а также при быстром перенесении разметки.

Обычно он изготавливается из металла, но иногда можно встретить и деревянный. Циркуль известен человечеству уже более 2 тысяч лет. Первые циркули были достаточно прими-

тивны и состояли из двух ровных палок с заостренными концами, скрепленных между собой деревянным штырем. В наше время вид циркуля значительно преобразился.

## Штангенциркуль

Применяется для измерения величины деталей. Для этого сторона детали помещается между штангой и рамкой, верхний ус будет показывать размер измеряемого расстояния (рис. 3).

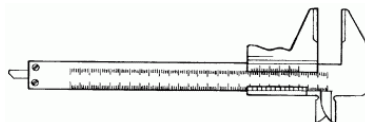


Рис. 3. Штангенциркуль.

## Рейсмус

Используется для нанесения на поверхности параллельных стороне бруска линий. Сам рейсмус состоит из двух толстых планок, которые вставлены в большой брусок. На одной из сторон планок имеются острые шпильки – ими и производится разметка.

## Скоба

Применяется для нанесения линий при ручной выборке древесины под гнезда и проушины. В основе устройства скобы лежит деревянный брусок, в котором с одной стороны на расстоянии 1/3 всей длины выбрана четверть. Затем на этой четверти на определенном расстоянии вбиваются гвозди, которыми наносится разметка в виде параллельных линий.

## Строительный уровень

Применяется для проверки горизонтальных и вертикальных направлений. Он снабжен специальными устройствами в виде немного изогнутых трубок, сделанных из стекла. Внутри трубочек находится спирт. Две линии в самой высокой части трубки указывают вертикальное направление. Расположение пузырька воздуха между линиями второй трубки указывает горизонтальное направление. Длина уровня должна быть 40–80 см (рис. 4).

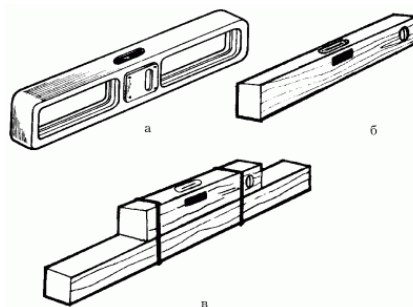


Рис. 4. Виды уровней: а – металлический; б, в – деревянные.

При покупке инструмента необходимо обращать внимание на то, чтобы он сохранял показания по всем направлениям.

Для этого надо повернуть уровень на 180°, перед этим расположив его на плоскости. После этого нужно внимательно посмотреть на пузырек воздуха: он должен остаться между двумя мерными линиями.

Хранить его, а также переносить следует только в специальном футляре и во время работы стараться не уронить. Уровень – вещь хрупкая и может очень быстро выйти из строя.

## Гибкий уровень

Если нет возможности приобрести гибкий уровень промышленного образца, в этом случае его можно заменить гибкой трубкой (как в системе для внутреннего вливания) (рис. 5). Она значительно удобнее заводской, так как представляет собой сплошное визирное (смотровое) окошко, и не нужно вымерять количество заливаемой в уровень воды. Длина трубки вычисляется следующим образом: длина облицовываемой поверхности умножается на 1,5.

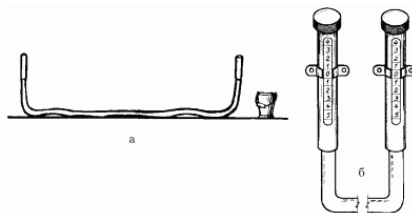


Рис. 5. Гибкий уровень: а – общий вид; б – оформление оконечностей.

## Отвес

Отвес служит для проверки вертикальности стен, столбов, простенков и правильности углов кладки.

Он состоит из шнура и цилиндрического грузила 15 мм в диаметре, весом 150–200 г (рис. 6). При использовании отвеса нужно проверить, как крепко шнур привязан к грузилу, и только если он прикреплен хорошо, стоит приступать к работе.

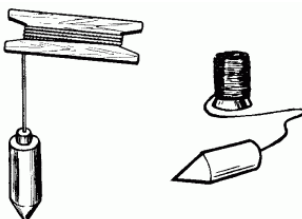


Рис. 6. Виды отвесов.

Применять отвес нужно следующим образом: подойти к проверяемому углу на расстояние вытянутой руки, а затем, согнув руку в локте, размотать отвес, держа конец шнура на уровне глаз. После того как произведены вышеуказанные действия, определяется, соответствует ли угол между полом и нитью отвеса углу между полом и тестируемым объектом.

Отвес хранят в сухом и прохладном месте рядом с другим строительным инвентарем. Но прежде, чем положить его на хранение, нужно свернуть шнур так, чтобы он не запутался.

## Отволока

Используется при отметке линий на краю заготовки. Представляет собой большой брусок со скосом на одном конце и выступом со вбитым гвоздем. Линии отмечаются на поверхности именно острым концом этого гвоздя.

## Причальный шнур

Это крученный шнур толщиной 3 мм, который натягивают при кладке верст между порядками и маяками. Им пользуются как ориентиром для обеспечения прямолинейности и горизонтальности рядов кладки, а также одинаковой толщины горизонтальных швов. С помощью шнура каменщик определяет, какое положение должен иметь каждый укладываемый кирпич в версте.

Устанавливают и переустанавливают шнур с помощью двойной скобы, которая удерживается на рейке порядковки напряжением шнура-причалки и в результате трения между скобой и порядковкой; шнур крепят к зачалочной части скобы.

Для хранения и переноски рекомендуется пользоваться сумкой в виде контейнера размером 350 x 260 x 100 мм.

## Порядовка

Это специальное приспособление, состоящее из уголков, труб или реек с делениями, соответствующими толщине горизонтальных рядов кладки (77 мм для одинарного и 100 мм для утолщенного кирпича), предназначено для закрепления причального шнура и обеспечения четкости вертикальных и горизонтальных швов выкладываемых стен. Порядковки бывают металлические угловые, рассчитанные на один ярус кладки (до 1,8 м), с винтовыми зажимами, и деревянные промежуточные на один этаж (до 3 м), со скобами и клиньями.

Используют порядковку следующим образом: к наружной поверхности стен их устанавливают так, чтобы стороны, на которых размечены ряды кладки, были обращены к каменщику. Порядковку крепят к кладке п-образными стальными держателями. Делают это таким образом. В горизонтальные швы по ходу кладки через каждые 6–8 рядов по высоте вводят держатели-скобы, располагая их один над другим. Скобы должны войти в стену своими концами и поперечной планкой.

Уложив над вторым держателем 1–2 ряда кирпичей, в скобы вставляют порядковку и закрепляют деревянными клиньями.

Порядовку снимают, находясь на подмостках, вместе с держателями, не вынимая клиньев. Для этого ее осторожно раскачивают в плоскости, перпендикулярной к поверхности стены. Держатели, преодолевая сопротивление раствора, выходят из горизонтальных швов кладки, и порядковку поднимают вместе с ними (рис. 7).

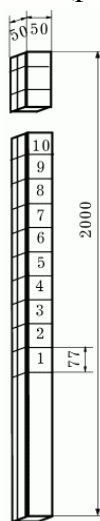


Рис. 7. Инвентарная деревянная порядовка (размеры даны в мм).

## Визирные доски

Необходимы для провешивания высот и плоскостей (рис. 8).

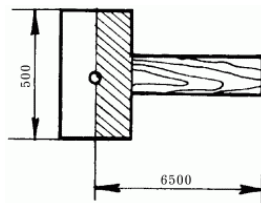


Рис. 8. Визирные доски (размеры даны в мм).

## Ручные инструменты

Ручные инструменты предназначены для выполнения работ с приложением собственной силы. Большинство из них с легкостью можно заменить механическими аналогами, которые приводятся в действие силой тока. Но даже несмотря на то, что уровень технологического развития достиг значительных высот, некоторые ручные инструменты до сих пор остаются незаменимыми.

Появился ручной инструмент 50 тысяч лет назад, когда первобытный человек только начал думать о том, как бы облегчить свое существование. И первое, о чем он подумал, было следующее: если взять в руку камень, то можно увеличить силу удара руки. Так возник первый, древнейший вид ударного инструмента.

Человек заметил, что при падении с высоты или при сильном ударе по камню он раскалывается с образованием камней другой формы, имеющих острые кромки. Из получившихся кусков был выбран тот, который лучше всех ложился в руку и имел удобно расположенную режущую кромку. Это было ручное рубило. Так возник второй вид инструмента – режущий.

Технология родилась именно в этом процессе. Применение рубила показало, что для успешной работы нужно искать достаточно твердые камни для его изготовления. Режущая кромка у мягких камней быстро затуплялась, что заставляло тратить время на изготовление другого рубила.

Материаловедение возникло из опыта сравнительной оценки различного вида камней для создания рубил с режущими кромками высокой стойкости и подборе соответствующего вида камня.

Опыт применения данного инструмента показал, что его режущие свойства обеспечиваются тем, что кромка имеет острую форму (клин). Открытие клина и его режущих свойств было одним из великих открытий первобытного человека. Оно стоит в одном ряду с открытием огня и умением добывать его.

### Кирка

Применяется для разрыхления твердого грунта, раскормовки твердого балласта, грунта и льда. Однако также для этого используют киркомотыгу. Мотыга имеет сечение в оба конца, как молоток, а кирка сделана кривым заступом, «костылем», или с «клювом», в одну сторону.

Вес кирки – 3,4 кг. Изготавливается из стали марки Ст. 45. Ее рабочие концы закалены до твердости 35–40 Rc.

### Лопата

При устройстве фундамента или выравнивании почвы перед началом строительства используются определенные виды лопат (рис. 9).

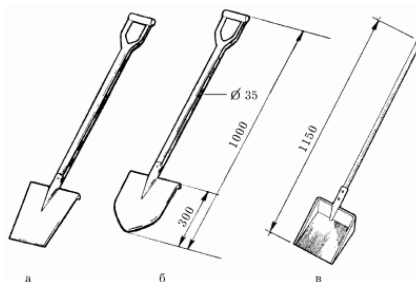


Рис. 9. Виды строительных лопат (размеры даны в мм): а – лопата с прямой режущей частью; б – лопата с остроконечной нижней частью; в – растворная лопата.

### **Лопата с прямой режущей частью**

Применяется во время работы, связанной со снятием мягкого грунта и выравниванием почвы. Рекомендуется выбирать ее с учетом собственных сил и возможностей. Самый оптимальный размер режущей части (ножа) – 30 х 28 см.

### **Лопата остроконечная**

Незаменима, когда надо снять такой грунт, как гравий. Но советуем обратить внимание на то, что она не предназначена для выравнивания поверхностей.

Этот вид лопаты применяется при копании траншей под фундамент небольшого строения, например садового домика.

Подбирать лопату следует в соответствии со своим ростом, а работать – только в перчатках.

### **Заступ с остроконечной режущей частью**

Используется для перемешивания и смягчения различных растворов, применяемых во время строительства.

Длина ножа составляет около 30 см, а ширина – 25 см. Оптимальный размер черенка должен быть чуть больше 1,35 см в диаметре. Черенок может быть изготовлен как из дерева, так и из пластика.



## **Инструменты, используемые при каменной кладке и бетонных работах**

### **Кельма**

Кельма (или мастерок) предназначена для выполнения работ, связанных с бетоном или другими строительными растворами. Используется для заглаживания поверхностей (например, пола) и возведения каменной кладки.

Данный инструмент состоит из двух частей: деревянной ручки и изогнутой лопатки, сделанной из железа. Лопатка должна быть ровной, гладкой. Это позволит более качественно выровнять нужную поверхность.

Общая длина составляет около 20 см. Размер рукояти – 8 см, лопатки – 10 см. Общий вес – 300–400 г. Но не обязательно придерживаться строго этих рамок, параметры мастерка можно подбирать индивидуально.

Кирпичная кладка кельмой вприжим выполняется следующим образом: держа в правой руке кельму, разравнивают ею растворную постель, затем ребром кельмы подгребают часть раствора и прижимают к вертикальной грани ранее уложенного кирпича, а левой рукой доносят кирпич к месту укладки. После этого укладывают кирпич на заранее подготовленную постель и, пододвигая его левой рукой к уже уложенному кирпичу, прижимают к полотну кельмы. Движением вверх правой руки вынимают кельму, а кирпичом, придвигаемым левой рукой, зажимают раствор между вертикальными гранями укладываемого и ранее уложенного кирпичей.

Нажимом руки осаживают уложенный кирпич на растворной постели. Избыток раствора, выжатый из шва на лицевую часть кладки, подрезают кельмой за один прием после укладки тычками каждых 3–5 кирпичей или после укладки ложками двух.

Для выполнения штукатурных работ кельмой поступают следующим образом: забор раствора производят правым ребром или концом мастерка, продвигая его к середине. В зависимости от условий работы набрасывание осуществляется слева направо и наоборот.

В процессе набрасывания раствора участвует только кисть, а не вся рука. Не стоит также делать слишком сильный замах, чтобы раствор не разбрызгивался. Набрасывание раствора кельмой обеспечит лучшее сцепление с оштукатуриваемой поверхностью.

### **Расшивка**

Для придания наружной поверхности кладки четкого рисунка и уплотнения раствора в швах их расшивают.

В этом случае кладку ведут с подрезкой раствора, а швам придают различную форму – прямоугольную заглубленную, с выпуклостью наружу или вогнутую вовнутрь, треугольную двухсрезную, применяя для этого расшивки с рабочей частью различных очертаний.

Расшивки вогнутой формы используют для получения выпуклых швов, а круглого сечения – для вогнутых швов. Швы расшивают до того, как схватится раствор, потому что в этом случае процесс становится менее трудоемким, а качество швов – значительно лучше.

Перед началом работы расшивкой поверхность кладки необходимо протереть ветошью или щеткой, чтобы избавиться от кусочков раствора. Затем расшивают вертикальные швы, после чего – горизонтальные.

Расшивка состоит из двух частей: деревянной ручки 7 см и изогнутой пластины 10 см.

Пользоваться расшивкой нужно следующим образом: расшивка, смоченная водой, передвигается без применения силы по шву между кладкой. После каждого проведения по швам ее необходимо очищать от налипшего раствора.

## Зубила и молоток

Пригодятся для проведения мелких работ, например выдалбливания различных отверстий (рис. 10).

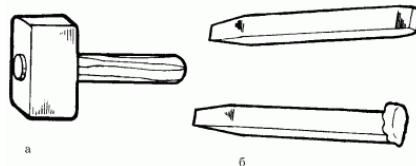


Рис. 10: а – молоток; б – зубила.

## Молоток-кирочка

Применяется для рубки целого кирпича на половинки, четвертинки, а также для обтесывания кирпича.

## Швабровка

Предназначена для очистки вентиляционных каналов от выступившего из швов раствора, а также для более полного заполнения швов раствором и заглаживания их.

На стальной ручке швабровки внизу закреплена между фланцами резиновая пластина размером 140 x 140 x 10 мм, с помощью которой и осуществляется процесс зачистки и заглаживания.

## Правило

Этот инструмент необходим для равномерного распределения по поверхности набросанного раствора.

Обычно изготавливается из отфугованной деревянной или дюралевой рейки. Рекомендуемый размер – 20 x 110 см.

Работать правилом следует так: после того как раствор набросан на нужную поверхность, берут смоченное водой правило и очень плавно передвигают снизу вверх или справа налево, сглаживая неровности (рис. 11).

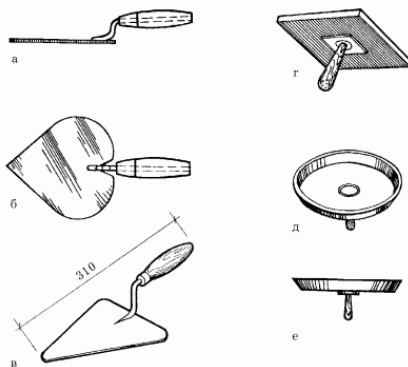


Рис. 11. Инструменты для кладки кирпича и оштукатуривания (размеры даны в мм): а, б – мастерок штукатурный; в – мастерок строительный; г – сокол для густого раствора; д, е – сокол для жидкого раствора.

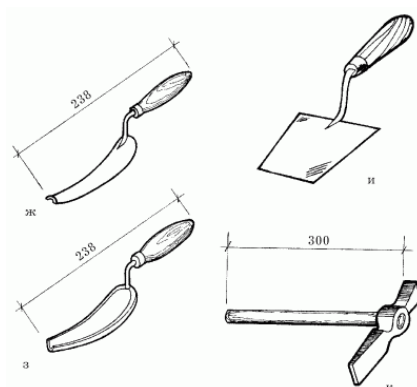


Рис. 11 (продолжение). Инструменты для кладки кирпича и оштукатуривания (размеры даны в мм): ж, з – расшивки; и – кельма; к – молоток-кирочка.

## Стальная щетка

Служит для очистки поверхностей от загрязнения. Щетки различаются по величине и степени тяжести.

## Скребок

Используется данный инструмент в том случае, если на поверхности, предназначенной для оштукатуривания, находятся обои, краска, слой побелки. Скребок изготавливается чаще всего из кровельной стали: длина лезвия должна быть около 15 см, а ширина – около 7 см.

Скребок может использоваться при каменных работах – им отбивают строительный раствор со старых кирпичей во время ремонта печей и каминов.

## Бучарда

Предназначена для нанесения насечек на поверхность в целях лучшего сцепления раствора с поверхностью. Представляет собой тяжелый молоток с зубчиками на обоих концах.

## Троянки, зубчатки

Используются для нанесения насечек. Представляют собой зубила, на лезвия которых нанесены зубчики. Зубчатки имеют более широкое лезвие, чем троянки.

## Сокол

На него для удобства накладывают порцию раствора, который затем наносят на поверхность штукатурной лопаткой. Сокол очень просто изготовить, прикрепив в центре деревянного щитка ручку.

## Штукатурная лопатка

Служит для перемешивания раствора, нанесения его на поверхность и последующего растирания. Состоит из стального лезвия размером 22 x 17 см, закрепленного в деревянной ручке.

## Отрезовка

Штукатурная лопатка для выполнения мелких работ (длина лезвия не превышает 10 см).

## Полутерок

Предназначен для разравнивания раствора на поверхности. Его можно изготовить самому из хорошо отшлифованной доски 15 x 70 см, прикрепив к ней деревянную ручку (рис. 12 а).

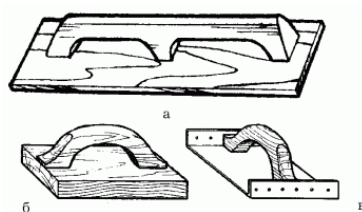


Рис. 12. Инструменты для оштукатуривания: а – полутерок; б – терка деревянная; в – терка металлическая.

## Терка

Используется для затирки штукатурки. По конструкции терка отличается от полутерка меньшим размером (примерно 13 x 19 см) (рис. 12 б, в).

## Фильцбретт

Фильцбретт представляет собой терку, покрытую войлоком, и используется для разглаживания штукатурки.

Перед тем как покрыть войлоком терку, необходимо сделать следующее: на рабочую сторону терки нанести гипсовый раствор толщиной 1 см, после чего сверху наклеить войлок. Затем терка кладется войлоком вниз и прижимается к поверхности опоры так, чтобы слой гипсового раствора уменьшился до 0,5 см, а для полного отвердения раствора сверху на терку помещается груз примерно на 30 мин.

Фильцбретт используют следующим образом: его плотно прижимают к штукатурке и совершают круговые движения, направленные против часовой стрелки. Если на поверхности имеются бугорки, тогда фильцбретт прижимают сильнее, а если впадины, то слабее. По мере трения все неровности удаляются ребром терки.

Полотно двигает раствор по затираемой поверхности, при этом все впадины заполняются им. После выполнения круговой затирки на штукатурке остаются кругообразные следы, для удаления которых совершают затирку вразгон. Терку тщательно очищают от раствора и прижимают к поверхности, совершая прямолинейные движения – взмахи, убирая все следы, оставшиеся от предыдущей операции.

## Кисть и щетка каменщика

Кисть и щетка каменщика необходимы для смачивания стены водой перед облицовочными работами, для смачивания бетонного пола (рис. 13).

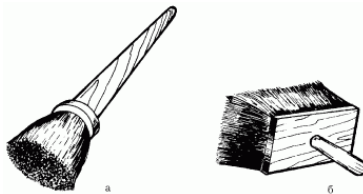


Рис. 13: а – кисть; б – щетка.

## Растворный ящик

Растворный ящик вы можете сделать самостоятельно. Для этого вам нужно будет плотно сбить доски гвоздями так, чтобы получился ящик. Под растворный ящик вы можете приспособить большое железное корыто или разрезанную пополам бочку (рис. 14).

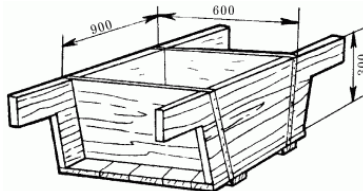


Рис. 14. Растворный ящик (размеры даны в мм).

## Грабли

Грабли понадобятся для перемешивания порошковой извести или цемента с гравием и песком.

## Площадка для замеса растворов

Нужна для того, чтобы в ящик с раствором не попадали посторонние предметы. Сделайте ее из досок в форме прямоугольника или квадрата, по краям которого прибейте небольшие бортики (рис. 15).

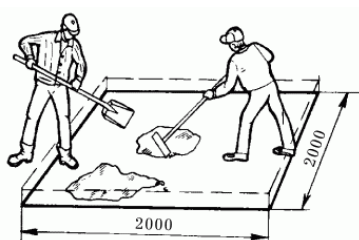


Рис. 15. Площадка для замеса растворов (размеры даны в мм).

## Бетономешалка

Может быть с бензиновым или электрическим двигателем. С ее помощью вы без особого труда приготовите бетон и раствор (рис. 16).

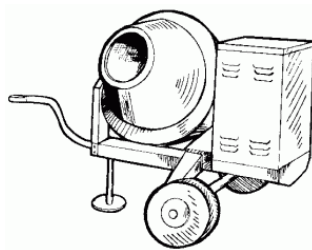


Рис. 16. Бетономешалка.

## **Бочка для воды, ведро, лейка**

Наличие их в хозяйстве никогда не помешает. Бочка позволит вам иметь постоянный запас воды, необходимой для бетона и растворов, лейка – для полива смесей.

## **Трамбовка**

Инструмент для уплотнения бетона. Ее вы сами легко сделаете из дерева (рис. 17).

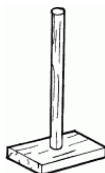


Рис. 17. Трамбовка.

## **Молоток-кулачок**

Молоток-кулачок применяют для обработки камней, скалывая острые углы. Этим же молотком осаживают и расщепивают бутовый камень при кладке (рис. 18).



Рис. 18. Молоток-кулачок.

## **2. Строительные материалы и растворы**

В этой главе мы рассмотрим основные свойства и характеристику строительных материалов и растворов, которые применяются при выполнении каменных и бетонных работ.

## Свойства строительных материалов

Материалы, используемые в каменных и бетонных работах, обладают рядом характеристик. В соответствии с ними определяют пригодность или непригодность того или иного материала. Ниже мы рассмотрим некоторые основные свойства, которые смогут помочь вам при отборке качественного материала.

### Плотность

Плотность материала бывает средней и истинной.

Средняя плотность определяется отношением массы тела (кирпича, камня и т. п.) ко всему занимаемому им объему, включая имеющиеся в нем поры и пустоты. Средняя плотность выражается в  $\text{кг}/\text{м}^3$  (табл. 1).

**Таблица 1. Истинная и средняя плотность некоторых строительных материалов**

Материал	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	
	истинная	средняя
Сталь	7850–7900	7800–7850
Гранит	2700–2800	2600–2700
Известняк (плотный)	2400–2600	1800–2400
Керамический кирпич	2600–2700	1600–1900
Тяжелый бетон	2600–2900	1800–2500
Поропласты	1000–1200	20–100

Истинная плотность – это предел отношения массы к объему без учета имеющихся в них пустот и пор.

У плотных материалов – таких, как сталь и гранит, – средняя плотность практически равна истинной, у пористых – меньше истинной.

### Пористость

Пористость материала определяется степенью заполнения его общего объема порами и исчисляется в процентах. Эта характеристика влияет на такие свойства материалов, как прочность, водопоглощение, теплопроводность и пр.

В соответствии с величиной пор материалы разделяют на мелкопористые (размеры пор измеряют в сотых и тысячных долях миллиметра) и крупнопористые (размеры пор колеблются до 1–2 мм).

Пористость кирпича составляет 25–35 %, тогда как у стекла или металла она равна нулю.

### Влагоотдача

Влагоотдача – это свойство материала терять находящуюся в его порах влагу. Данная характеристика определяется процентным количеством воды, которое материал теряет за сутки при температуре воздуха 20 °С и относительной влажности воздуха 60 %.

Если материал в момент использования имеет повышенную влажность, при быстрой ее отдаче он может изменить свои свойства, что повлечет за собой появление дефектов в конструкции.



## **Водопоглощение**

Водопоглощение – это способность материала впитывать и удерживать в своих порах влагу. Следует различать водопоглощение по объему и водопоглощение по массе.

По объему водопоглощение не может превысить 100 % (если быть точным, то и 100 %-ного водопоглощения не существует), зато по массе оно может значительно превышать 100 %-ную отметку, например, у теплоизоляционных материалов – таких, как стекловата, поролон.

Следует также отметить, что насыщение теплоизоляционных материалов водой значительно снижает их теплоизоляционные свойства, так как вода – очень хороший проводник тепла.

## **Гигроскопичность**

Гигроскопичность – это свойство пористых материалов поглощать влагу из воздуха. Гигроскопичные материалы (древесина, теплоизоляционные материалы, кирпичи полусухого прессования и т. д.) могут поглощать большое количество воды, что приводит к увеличению их массы, снижению прочности и изменению размеров. Такие материалы, как кирпич сухого прессования, можно использовать в зданиях и помещениях с пониженной влажностью воздуха.

## **Водопроницаемость**

Способность материала пропускать воду под давлением. Водопроницаемость характеризуется количеством воды в течение 1 ч через образец 1 м<sup>2</sup> и толщиной 1 м при постоянном давлении. К водонепроницаемым материалам относятся битум и бетон.

## **Морозостойкость**

Свойство материала в насыщенном водой состоянии выдерживать замораживание и оттаивание без явных признаков разрушения (трещин, расслаивания) и без снижения прочности и массы.

Материалы, используемые для кирпичных и бетонных работ, должны быть повышенной морозостойкости.

## **Теплопроводность**

Это свойство материала передавать теплоту при наличии разности температур снаружи и внутри конструкции. Эта характеристика зависит от ряда факторов: природы и строения материала, пористости, влажности, а также от средней температуры, при которой происходит передача теплоты. Крупнопористые материалы, как правило, менее теплопроводны, чем материалы, имеющие мелкопористое строение. Материалы с замкнутыми порами обладают меньшей теплопроводностью, чем материалы с сообщающимися порами.

## **Огнестойкость**

Огнестойкость – это свойство материалов противостоять воздействию высоких температур. По степени огнестойкости все материалы делят на несгораемые, трудносгораемые и сгораемые.

Несгораемые материалы (сталь, кирпич, бетон) под действием высоких температур не воспламеняются, не тлеют, не обугливаются, однако могут сильно деформироваться.

Трудносгораемые материалы (фибrolит, асфальтовый бетон) тлеют и обугливаются, но после удаления источника огня эти процессы прекращаются.

Два этих типа материалов считаются пожаробезопасными.

Сгораемые материалы (дерево, рубероид, пластмасса) воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть и после удаления источника огня.

## **Огнеупорность**

Огнеупорностью называется свойство материала противостоять длительному воздействию высоких температур, не деформируясь. По степени огнеупорности материалы подразделяют на:

– огнеупорные, выдерживающие действие температур от 1580 до примерно 3000 °С (шамотный кирпич, динас, легированные сорта стали);

– тугоплавкие, выдерживающие действие температур в рамках 1350–1580 °С. Это такие материалы, как гжельский кирпич, сорта стали с невысоким содержанием углерода;

– легкоплавкие, размягчающиеся или разрушающиеся при температуре 1350 °С. К данному типу относятся керамический кирпич, некоторые используемые в строительстве металлы – такие, как алюминий, жель.

## **Прочность**

Прочность определяет способность материала противостоять воздействию внешних сил, то есть деформации. Прочность материала характеризуется тремя видами воздействия:

– сжатие;

– растяжение;

– изгиб.

При каждом виде нагрузки на материал исследуется предел его прочности, то есть последняя степень нагрузки, при которой материал деформируется или разрушается.

## **Упругость**

Способность материала после деформирования под воздействием каких-либо нагрузок принимать после снятия их первоначальную форму и размеры. Наибольшее напряжение, при котором материал еще обладает упругостью, называется пределом упругости. К упругим материалам относят резину, сталь, древесину.

## **Твердость**

Способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела называется твердостью. Это свойство материалов важно при устройстве полов и дорожных покрытий.

## **Хрупкость**

Хрупкость – это свойство материала мгновенно разрушаться без видимой пластичной деформации под воздействием внешних сил. К таким материалам относятся кирпич, бетон, природный камень, стекло.

## **Пластичность**

Пластичность – это свойство материала изменять свою форму, не давая трещин и сколов, и сохранять ее после удаления нагрузки. Это свойство противоположно упругости. К пластичным материалам относятся глиняное тесто, битум, строительные смолы.

## **Сопротивление удару**

Сопротивление удару – это свойство материала противостоять ударным нагрузкам, не разрушаясь при этом, или в случае деформации принимать прежнюю форму. В качестве яркого примера таких материалов можно привести резину. Хрупкие материалы практически не обладают сопротивлением ударным нагрузкам.

## **Истираемость**

Способность материала сопротивляться воздействию истирающих усилий.

Это свойство важно для материалов, подвергающихся истиранию (плитки для полов, ступени и др.).

## **Антикоррозийность**

Способность материала отдельно или в соединении со связующими веществами защищать конструкцию от коррозии называется антикоррозионностью.

## **Объемная масса**

Объемной массой называют отношение массы данного материала к занимаемому им объему в свободном естественном состоянии, то есть с учетом разного рода пустот, пор и т. д.

Однако стоит учесть, что объемная масса – величина непостоянная. К примеру, у свежедобытого и слежавшегося песка одного типа она будет сильно отличаться, причиной тому – эффект уплотнения, когда песок слеживается и мельчайшие его частицы прилегают друг к другу плотнее, чем вначале.

Для того чтобы избежать путаницы, во всех справочниках приводят объемную массу материалов в воздушно-сухом состоянии.

## Характеристика строительных материалов

### Природные каменные материалы

К ним относятся строительные материалы и изделия, получаемые путем механической обработки, в результате которой они почти полностью сохраняют свойства горной породы, из которой они были получены.

Каменные природные материалы делят на две группы:

- грубообработанные каменные материалы;
- природные каменные материалы, прошедшие механическую обработку.

К материалам первой группы относят:

- бутовый камень;
- гравий;
- гальку;
- песок.

### Бутовый камень

Бутовый камень, или бут, представляет собой крупные куски неправильной формы размером от 150 до 500 см, массой от 10 до 35 кг. Бутовый камень получают взрывным способом из различных горных пород особой прочности.

По способу изготовления различают три вида буттового камня: постелистый, рваный и плитняковый. Постелистый буттовый камень получают выломкой из слоистых пород, плитняковый буттовый камень – из осадочных и метаморфических пород со сланцевым строением, рваный буттовый камень получают в результате взрывных работ.

Более удобны для работы постелистый и плитняковый буттовый камень, а вот со рваным буттом работать очень трудно: между камнями неправильной формы образуются пустоты, которые нужно заполнять. Для этого приходится подбирать камни меньшего размера или же раскалывать большие.

Бутовый камень имеет свой «сертификат качества». Хороший материал для строительства должен быть однородным, не иметь трещин, следов расслоения или выветривания, не содержать примеси глины или иных пород.

Основным показателем качества буттового камня является его морозостойкость, что представляется весьма важным при строительстве жилых домов. Считается, что морозостойкость в идеале должна составлять не менее 15 циклов, иначе говоря, материал должен оставаться годным к эксплуатации после 15 циклов замораживания и оттаивания.

Раздробленный в мелкие куски буттовый камень называют щебнем, который засыпают под бетонные фундаменты.

Существуют смеси грубо- и мелкообломочных пород. Однако чисто гравийных пород нигде не встречается. Чаще всего гравий залегает вместе с песком, образуя при этом песчано-гравийные массы. В дальнейшем эти массы сортируют и также используют в строительстве.

### Гравий

Это каменный материал, образовавшийся в результате выветривания горных пород. В зависимости от происхождения он бывает овражный, или горный, речной и морской. Этот материал в любом случае содержит какие-либо примеси: песок, пыль, глину, слюду. Гравий,

применяемый для бетона, не должен содержать их. Самым лучшим считаются речной и морской: в них не содержатся примеси, у них гладкая поверхность. Более шероховатая поверхность у горного гравия, что обеспечивает лучшее сцепление с цементом при изготовлении бетона.

## **Щебень**

Щебень представляет собой смесь угловатых каменных обломков размером от 15 до 150 мм различной формы. Щебень получают путем дробления горных пород – таких, как гранит или диабаз, – а также некоторых других плотных и водостойких осадочных пород. Для строительства берут щебень из твердых пород, обладающих достаточной прочностью и морозостойкостью.

Форма этого материала чаще всего напоминает форму куба или тетраэдра. Именно такой щебень больше всего подходит для строительства. Бывает также щебень плоской, так называемой лещадной формы, непригодной для строительства вследствие большой ломкости.

## **Песок**

Песок относится к природным строительным материалам. Он может быть озерным, речным, горным и овражным. По размеру зерен песок может быть мелкозернистым, среднезернистым и крупнозернистым. Кроме того, песок делится на тяжелый (обычный) и легкий (полученный в результате тщательного дробления пемзы и шлака).

Для строительства пригоден только чистый, промытый песок. Содержание различных примесей в нем не должно быть больше 5 %. Песок применяется в качестве заполнителя при изготовлении бетона и растворов, при оборудовании некоторых фундаментов и подвалов, плавающих полов.

К природным каменным материалам, прошедшим механическую обработку, относятся блоки и строительные камни.

## **Блоки**

Блоки из природного камня производят двумя способами из предварительно выбранных горных. В первом случае получают массивные куски камня неправильной формы, которые обтесывают с помощью долота, в результате чего образуется каменный блок правильной формы.

Во втором случае буровзрывным способом откалывают большие куски камня, которые затем также обтесывают, придавая им правильную геометрическую форму.

Каменные блоки применяют для строительства фундаментов и кладки стен. Это очень выгодно, поскольку каждый блок заменяет примерно 10–12 кирпичей. Однако у каменных блоков имеются и недостатки. Прежде всего к ним относится трудность транспортировки на строительную площадку: один блок может весить от 100 до 500 кг. В том случае, если требуется особая прочность и атмосферная стойкость, отдают предпочтение крупным каменным блокам.

## **Искусственные каменные материалы**

К ним относятся керамические и силикатные материалы, а также бетонные смеси и бетоны.

## Керамические кирпичи и камни

Их применяют при кладке наружных и внутренних стен и прочих конструкций, а также для изготовления стеновых панелей и блоков. Допускается также использование этих материалов при устройстве фундаментов и цоколей зданий.

Изготавливаются из легкоплавких глин с добавками или без. Кирпичи бывают обычными (размер, мм: 65 x 120 x 250), утолщенными (80 x 120 x 250) и модульными (138 x 138 x 288). Толщина камня равна толщине двух кирпичей (включая растворный шов). Камни делятся на обычные (138 x 120 x 250), укрупненные (138 x 250 x 250), модульные (138 x 138 x 288) и с горизонтальным расположением пустот (120 x 250 x 250).

Кирпичи бывают полнотелыми или пустотелыми, камни – только пустотелыми.

По прочности кирпичи и камни делятся на марки – 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300 (по возрастанию прочности). Они должны быть нормально обожжены, так как недожженный материал (алого цвета) обладает недостаточной прочностью, пониженной водо- и морозостойкостью, а пережженный (темно-бурого цвета) – повышенной плотностью, теплопроводностью и зачастую имеет искаженную форму (табл. 2).

**Таблица 2. Применение керамических кирпичей и камней**

Изделие	Применение	
	Рекомендуется	Не рекомендуется
<b>Кирпич</b>		
Обычный и утолщенный	Кладка наружных и внутренних стен, столбов и перегородок	Цоколи и фундаменты
Полнотелый и пустотелый	— “ —	Цоколи выше уровня гидроизоляции
Пустотелый полусухого формирования	— “ —	То же при облицовке плитами толщиной не менее 35 мм
Пустотелый пластического формирования	Изготовление крупных стеновых панелей	—
<b>Камни</b>		
С вертикальными пустотами	Наружные и внутренние стены и перегородки	Наружные и внутренние стены каркасных зданий и цоколи выше уровня гидроизоляции
С горизонтальными пустотами	Перегородки, самонесущие наружные стены	Внутренние стены малоэтажных зданий, кроме наружных стен мокрых помещений

Облицовочные (лицевые) кирпичи и камни имеют правильную форму, четкие грани и однородную окраску. Их поверхность бывает гладкой, рифленой и фактурной (зернистой и т. п.). Облицовочные кирпичи и камни подразделяются на марки по прочности (75, 100, 125, 150) и выпускаются следующих видов и размеров: кирпич полнотелый и пустотелый обычный – 65 x 120 x 250, утолщенный – 88 x 120 x 250, модульный – 63 x 138 x 288; камень пустотелый обычный – 138 x 120 x 250, укрупненный – 138 x 250 x 250, модульный – 138 x 138 x 288, с горизонтальными пустотами – 80 x 200 x 250.

## Силикатные кирпичи и камни

Силикатные кирпичи и камни изготавливаются из смеси извести, воды и кварцевого песка.

Кирпичи бывают одинарными полнотелыми или с пористыми заполнителями (65 x 120 x 250), утолщенными пустотелыми или полнотелыми с пористыми заполнителями (88 x 120 x 250), пустотелыми (138 x 120 x 250).

По прочности силикатные материалы делятся на марки – 75, 100, 125, 200, 250.

Сфера применения силикатных кирпичей и камней такая же, как и у керамических, однако их не используют для кладки фундаментов и стен в условиях повышенной влажности, а также для кладок, подвергающихся воздействию высоких температур (печи и т. п.).

Бетонные стеновые камни также относятся к силикатным материалам. По размерам камни делятся на целые (188 x 190 x 390), продольные половины (188 x 90 x 390) и перегородочные (188 x 90 x 590).

По своему назначению бетонные камни подразделяются на следующие виды: для кладки стен и фундаментов, для перегородок.

Отдельно стоит группа строительных материалов специального назначения – кирпич клинкер, кирпич глиняный лекальный и кислотоупорный кирпич. Для устройства фундаментов особой прочности используют кислотоупорный кирпич, приспособленный для защиты строительных конструкций от действия агрессивной среды.

Обожженный, или строительный, кирпич бывает нескольких видов:

- обыкновенный;
- облицовочный;
- дорожный;
- огнеупорный.

Облегченный пустотелый, продольно-дырчатый и вертикально-дырчатый кирпичи (рис. 19), отличающиеся высокими теплоизоляционными свойствами, применяют при возведении легких внутренних стен.

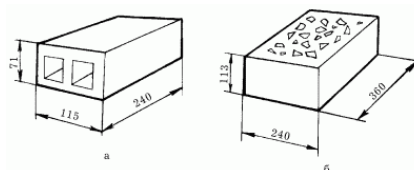


Рис. 19. Кирпичи (размеры даны в мм): а – продольно-дырчатый; б – вертикально-дырчатый.

К необожженным относят силикатный кирпич, обычно светло-серого или белого цвета. Размеры массивного и полого силикатного кирпича практически не отличаются от размеров обычного обожженного кирпича. В массивном кирпиче могут быть сквозные отверстия (рис. 20).

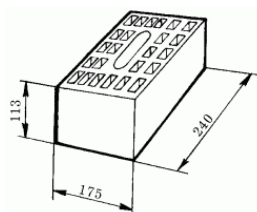


Рис. 20. Массивный кирпич (размеры даны в мм).

Из 6 граней кирпича выделяют две большие, так называемые постели, при кладке – верхнюю и нижнюю. Другие большие грани называют ложковыми, а две небольшие – тычковыми (рис. 21).

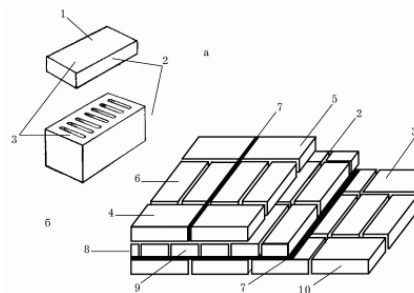


Рис. 21. а – стороны кирпича и камня; б – элементы каменной кладки: 1 – постель; 2 – ложка; 3 – тычок; 4 – наружная верста; 5 – внутренняя верста; 6 – забутка; 7 – горизонтальный шов; 7 – вертикальный шов; 8 – фасад; 9 – тычковый ряд; 10 – ложковый ряд.

Для выполнения того или иного вида перевязки при строительстве нередко приходится делить кирпич на части, которые имеют специфические названия. Так, например, часть кирпича, нижняя и верхняя постели которого имеют форму квадрата, называется три четверти; расколотый пополам по всей длине кирпич образует длинные половины. Часть кирпича, отколотая поперек его длинной части, с размером, равным высоте кирпича, называется четвертью.

## Бетон

Бетон – искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердения уплотненной смеси вяжущего вещества, воды, заполнителей и в некоторых случаях – добавок. Эта смесь легко поддается перемешиванию, она быстро загустевает и застывает, превращаясь в камнеобразную массу. Бетон может снабжаться стальной арматурой, которая позволяет ему выдерживать большие нагрузки.

По виду вяжущего вещества бетоны бывают цементные, силикатные, гипсовые, асфальтобетоны, полимербетоны.

По виду заполнителей различают бетоны на плотных, пористых и специальных вяжущих. В качестве заполнителя могут применяться щебень, гравий, песок, доменный шлак, пемза, ракушечник, керамзит и др. Заполнители должны быть чистыми, то есть в них не должно быть посторонних примесей, например глины, гумуса.

По структуре различают бетоны плотной, поризованной, ячеистой и крупнозернистой структуры.

Бетон по праву занимает одно из ведущих мест среди остальных строительных материалов.

Так как он является основным материалом для строительства фундаментов, то к нему соответственно предъявляются особые требования. Например, бетон должен обладать следующими качествами:

- прочность;
- плотность;
- морозостойкость;
- водонепроницаемость;
- химическая стойкость к агрессивной среде.

По плотности бетон делится на:

- особо тяжелый (более 2500);
- тяжелый (2000–2500);
- нормальный (1800–2000);
- легкий (500–1800);
- сверхлегкий (менее 500).



- Прочность на сжатие зависит от плотности бетона и распределяется пропорционально ей:
- особо тяжелый бетон имеет марку от 400 до 1000;
  - тяжелый бетон – М100–М600;
  - нормальный – М50–М400;
  - легкий – М25–М200;
  - сверхлегкий – М4–М100.

Цементный бетон при строительстве домов замешивают непосредственно на месте строительства или на специализированных бетонных заводах, откуда их доставляют на бетонозаводы.

### **Водонепроницаемый бетон**

Говоря о бетоне, хочется заметить, что его водонепроницаемость зависит от плотности, а плотность – от наличия пор и пустот, которые образуются в результате неправильного подбора исходных материалов и гранулометрического (зернового) состава заполнителей, недостаточного уплотнения бетонной смеси и особенно от избыточного количества воды в растворе (испаряясь, вода оставляет поры).

Очень важным для водонепроницаемости бетона является водоцементное отношение, то есть отношение массы воды к массе цемента.

Если количество гравия в бетонной смеси не превышает более чем в два раза количества песка, то бетон получается достаточно плотный и легкотрамбующий. При этом наименьшая пористость достигается при использовании песка, у которого доля зерен с размерами 0,25; 1 и 3 мм составляет 25; 25 и 50 % соответственно.

Для изготовления водонепроницаемого бетона можно взять цемент марки 300 или 400 (обязательно свежизготовленный). Перед использованием цемента его рекомендуется просеять через сито (размер ячеек – 1 x 1 мм) для удаления образовавшихся при хранении комков.

Размер гравия (щебня) не должен превышать 1/3–1/4 толщины бетонных стенок.

При этом размер мелких щебеночек должен быть в 2–3 раза меньше крупных частиц. Общий объем мелкозернистого гравия должен составлять не менее 20 % объема крупнозернистого. Заполнители рекомендуется подбирать не из пористых, а из плотных пород. Так, например, более предпочтителен щебень гранитных пород, нежели известняковых.

При обеспечении водонепроницаемости бетона немаловажное значение имеют условия твердения цемента, или гидратации. Для того чтобы создать нормальные условия, следует подбирать минимальное количество воды, которое бы обеспечило одновременно и нормальное твердение бетона, и хорошую пластичность при укладывании.

Итак, для получения водонепроницаемого бетона необходимо взять цемент, песок и гравий (щебень) в соотношении 1: 1: 4 или 1: 2: 3 при водоцементном соотношении 0,5–0,7. Можно увеличить количество песка и гравия, взяв компоненты в соотношении 1: 2,5: 5,5.

Кладку водонепроницаемого бетона желательно проводить без перерыва, для чего следует заранее заготовить весь необходимый материал и опалубку. При тщательном и правильном приготовлении бетона можно получить достаточно плотный и водонепроницаемый бетон при толщине кладки от 10 до 40 см.

Для ускорения твердения бетона его следует плотно укрыть полиэтиленовой пленкой. Если прочность бетона все же окажется низкой, необходимо принять следующие меры: уменьшить количество воды, оставляя объем цемента без изменений, уменьшить количество песка и настолько же увеличить количество щебня.

## **Композиционные строительные материалы**

При выполнении бетонных работ часто используют так называемые композиционные материалы – строительные материалы, совмещенные с другими, например железобетон.

Композиционный материал, как правило, состоит из двух компонентов: упрочняющего вещества в виде твердых частиц или волокон и связующего. Самым популярным композиционным материалом является асбестоцемент.

### **Асбестоцементные материалы**

Исходным материалом для производства асбестоцемента является асбест – тонковолокнистый минерал.

Асбест представляет собой волокнистые разновидности минералов двух групп – амфибола и серпентина (змеевика).

К группе серпентина относится хризотил-асбест, а к группе амфибола – амфибол-асбест. Наибольшее применение получил хризотил-асбест: он бывает белого, серебристо-белого, золотисто-желтого и зеленого цветов и способен расщепляться на гибкие и тонкие волокна.

Асбест добывают в горных отвалах змеевика предварительным дроблением кусков. Затем после дробления из кусков змеевика извлекают волокна и раскладывают их по сортам в зависимости от длины волокон: чем они длиннее, тем выше сорт асбеста. Высшие сорта асбеста используются в текстильной промышленности, а низшие – в строительстве. Кстати, первое применение асбеста в строительстве относится к 1788 г.

На основе асбеста был разработан новейший композиционный материал – асбестоцемент, обладающий определенными физико-механическими свойствами. В союзе асбестоцемента асбест принял на себя армирующую роль: прочность на растяжение у него значительно превосходит прочность цемента. Кроме того, асбестоцемент обладает низкой теплопроводностью, электропроводностью, звуко- и теплоизоляционными свойствами, кислото- и щелочестойкостью.

Из асбестоцемента изготавливают следующие изделия: листы, трубы, плиты, панели, некоторые фасонные детали.

## Вяжущие материалы

Минеральными вяжущими средствами называют порошкообразные материалы, образующие при смешивании с водой пластичное тесто, которое после затвердевания приобретает свойства камня. При этом вяжущие скрепляют между собой камни или песок, щебень, гравий. Минеральные вяжущие обладают способностью затвердевать на воздухе (в этом случае они называются воздушными) или в воде (гидравлические).

К гидравлическим вяжущим относятся портландцемент и все цементы на его основе.

### Цемент

Цемент служит для приготовления строительных растворов, бетонных смесей, для изготовления бетонных и железобетонных изделий (табл. 3).

**Таблица 3. Применение цементов**

Разновидность цемента	Применение	
	Рекомендуется	Не рекомендуется
Портландцемент	Монолитные и сборные бетонные и железобетонные конструкции	Блоки и конструкции со специальными свойствами
Шлакопортландцемент	Монолитные массивные бетонные и железобетонные надземные, подземные и подводные конструкции	Морозостойкие бетоны; тяжелые бетоны, твердеющие при температуре менее 10 °С; конструкции, испытывающие попеременное увлажнение и высушивание
Пуццолановый портландцемент	Подземные и подводные монолитные и сборные бетонные и железобетонные конструкции	Морозостойкие бетоны; при твердении бетона в сухих условиях; конструкции, испытывающие попеременное увлажнение и высушивание
Глиноземистый	Быстротвердеющие бетоны, аварийные работы, жаростойкие бетоны	Массивные конструкции; при твердении бетона при температуре более 25 °С
Высокоглиноземистый	Жаростойкие бетоны	—
Гипсоглиноземистый	Безусадочные и расширяющиеся водонепроницаемые бетоны	Строительные работы при температуре менее 0 °С; эксплуатируемые при температуре более 80 °С
Белые и цветные	Растворы и бетоны для архитектурно-отделочных работ	—

Различают несколько видов цементов:

- романцемент;
- портландцемент;
- глиноземистый цемент.

### Романцемент

Это гидравлическое минеральное вяжущее вещество, получаемое из тонкомолотых известковых и магнезиальных мергелей, в составе которых может присутствовать до 25 % глины, иногда и больше. Для получения романцемента минеральное сырье обжигают, не доводя его до спекания. Получаемые в результате обжига низкоосновные силикаты и алюминаты придают романцементу способность схватываться в воде.

Романцемент применяют для изготовления строительных растворов, бетонов и т. д.

## Портландцемент

Портландцемент – это гидравлическое вяжущее вещество, продукт тонкого измельчения клинкера с добавлением гипса (от 3 до 5 %), регулирующего сроки схватывания цемента. По составу различают портландцемент без добавок, с минеральными добавками, шлакопортландцемент и др.

Начало схватывания портландцемента при температуре воды в растворе 20 °С должно наступать не ранее 45 мин с момента приготовления раствора и заканчиваться не позднее, чем через 10 ч. Если при изготовлении раствора используется вода температурой более 40 °С, схватывание может наступить слишком быстро.

Прочность портландцемента характеризуется марками 400, 500, 550 и 600. Для того чтобы приблизить российские стандарты к европейским, цемент разделен на классы – 22,5; 32,5; 42,5; 55,5 МПа.

Быстротвердеющий портландцемент – это портландцемент с минеральными добавками, отличающийся повышенной прочностью. Он достигает более половины запланированной прочности через 3 сут твердения.

Быстротвердеющий цемент выпускается марками 400 и 500.

*Особобыстротвердеющий высокопрочный портландцемент.* Применяется в производстве сборных железобетонных конструкций и при зимних бетонных работах.

Выпускается маркой 600.

*Шлакопортландцемент.* В его состав входят доменный шлак и природный гипс, добавленные для регулирования сроков схватывания раствора.

Выпускается марками 300, 400 и 500.

*Быстротвердеющий шлакопортландцемент.* Отличается повышенной прочностью уже через 3 сут твердения.

Выпускается маркой 400.

*Глиноземистый цемент.* Включает в свой состав сплав, полученный из сырья известняка и пород, богатых глиноземом. Выпускается марками 400, 500 и 600.

*Гипсоглиноземистый цемент* получают путем смешивания высокоглиноземистых шлаков и природного гипса. Начало схватывания гипсоглиноземистого цемента должно наступать не раньше чем через 10 мин, конец – не позднее чем через 4 ч после приготовления раствора.

*Белый портландцемент* выпускается двух видов – белый портландцемент и белый портландцемент с минеральными добавками. По степени белизны белые цементы разделяются на три сорта (по убыванию). Начало схватывания белого портландцемента должно наступать не раньше чем через 45 мин, конец – не позднее чем через 12 ч после приготовления раствора.

Цветной портландцемент бывает красного, желтого, зеленого, голубого, коричневого и черного цветов. Применяется для изготовления цветных бетонов и растворов, отделочных смесей и цементных красок.

Выпускается марками 300, 400 и 500.

## Известь

Строительная известь подразделяется на воздушную, которая обеспечивает затвердевание строительных растворов и сохранение ими прочности в условиях нормальной влажности, и гидравлическую, обеспечивающую затвердевание и сохранение прочности растворов, применяемых как на воздухе, так и в воде.

Известь гасят путем обработки водой негашеной комовой извести. В зависимости от количества воды, необходимой для гашения, получают гидратную известь (пушонку), известковое тесто и известковое молоко.

Порошковая гидратная известь получается в том случае, если объем воды составляет 60–70 %. В результате гашения объем извести увеличивается в 2–3 раза. Гашеная известь представляет собой белый порошок, состоящий из мельчайших частиц гидрата оксида кальция с плотностью от 400 кг/м<sup>3</sup> (в рыхлом состоянии) до 500–700 кг/м<sup>3</sup> (в уплотненном состоянии).

Для получения известкового теста при гашении воды берут в 3–4 раза больше, чем извести. Объем получившегося теста в 2–3 раза превышает объем извести, взятой для его приготовления.

Известковое тесто представляет собой пластическую массу белого цвета плотностью до 1400 кг/м<sup>3</sup>.

Известь, которая погасилась хорошо, увеличившись в объеме не менее чем в 3 раза, называется жирной. Известь, увеличившаяся в объеме менее чем в 2,5 раза – тощей.

### **Воздушная известь**

Подразделяется на негашеную и гашеную (гидратную).

Известь без добавок подразделяется на три сорта (1-й, 2-й, 3-й), известь с добавками – на два (1-й, 2-й). Гидратная порошковая известь (пушонка) с добавками и без добавок, бывает двух сортов (1-й, 2-й).

Область применения воздушной извести – приготовление известково-песчаных и смешанных строительных растворов, которые используют в каменной кладке и при оштукатуривании поверхностей, а также для побелки и в производстве силикатных изделий.

### **Гидравлическая известь**

Подразделяется на слабогидравлическую и сильногидравлическую. Применяется для приготовления кладочных и штукатурных растворов, а также бетонов низких марок, предназначенных для твердения как на воздухе, так и в условиях повышенной влажности.

### **Известесодержащие гидравлические вещества**

Подразделяются на известково-шлаковые с добавлением гранулированных шлаков, известково-пуццолановые с добавлением осадочных или вулканических активных пород, известково-зольные с добавлением зол некоторых видов топлива. Известесодержащие вещества участвуют в приготовлении низких марок бетонов и растворов, которые применяются в подземных сооружениях.

Известесодержащие гидравлические вещества выпускаются марок 50, 100, 150, 200.

При покупке извести необходимо обращать внимание на наличие инструкции по приготовлению и хранению раствора.

Известны два способа приготовления извести: сухой и мокрый. Для строительства больше всего подойдет второй способ. Для этого способа понадобится ящик и яма для замачивания. Ящик, или творило, должен быть глубиной 30 см, шириной 2 м и длиной 1 м. В стенке ящика вам нужно будет сделать отверстие с заслонкой, которая будет задерживать большие куски извести.

Возьмите измельченную кусковую известь и поместите ее в ящик, постепенно залейте ее водой. При образовании пара известь будет распадаться, превращаясь в известковое молоко. С помощью граблей хорошо перемешайте молоко и снова разведите его водой. После этого откройте заслонку ящика, выпустите содержимое ящика в яму и оставьте его мокнуть на время,

указанное в инструкции. Если у вас по какой-то причине нет инструкции, готовность извести вы можете определить по трещинам (1–1,5 см шириной), появившимся на ее поверхности. Чтобы избежать попадания в яму с известью посторонних предметов, держите яму закрытой. При приготовлении раствора не используйте нижние слои, потому что в них могут находиться непогашенные частички материала, которые станут причиной растрескивания штукатурки.

## Гипсовые вяжущие

Получают путем обжига и помола из осадочной горной породы, в состав которой входит двуводный гипс. Гипсовые вяжущие обладают способностью быстро схватываться и затвердевать.

В зависимости от температуры тепловой обработки сырья выделяют две группы гипсовых вяжущих – низкообжиговые (формовочный строительный и высокопрочный гипс) и высокообжиговые (ангидритовый цемент, экстрих гипс).

По прочности на сжатие различают 12 марок гипсовых вяжущих – от низкопрочного Г-2 до высокопрочного Г-25. По срокам схватывания их разделяют на быстротвердеющие (А), нормальнотвердеющие (Б) и низкотвердеющие (В). В таблице 4 приведены сроки схватывания вяжущих по группам.

**Таблица 4. Сроки схватывания вяжущих по группам**

Гипсовое вяжущее	А	Б	В
Время схватывания			
Начало	2 мин	6 мин	20 мин
Окончание	15	30	не нормируется

По степени помола гипсовые вяжущие также делятся на три группы: I, II, III.

Марки от Г-2 до Г-7 (группы А, Б, В и I, II, III) применяют для изготовления разнообразных гипсовых строительных изделий. Марки Г-2 до Г-7 (группы А, Б и II, III) применяют для изготовления тонкостенных строительных изделий и декоративных деталей. Марки от Г-2 до Г-25 (Б, В и II, III) применяют в штукатурных работах, для заделки швов и в специальных целях.

Для повышения прочности и ускорения сроков схватывания гипсовые вяжущие добавляют в известково-песчаные растворы. Они также придают большую гладкость и белизну штукатурному слою, их применяют в качестве основного вещества в мастиках.

## Глина

Подразделяется на жирную, полужирную (средней жирности) и тощую (суглинок). Это деление обусловлено степенью содержания в глине песка.

Глину используют в качестве вяжущего материала при изготовлении печных и штукатурных растворов, добавляют в цементные растворы, предназначенные для кладки конструкций в условиях нормальной влажности воздуха.

## Битумные материалы

Битум является самым распространенным гидроизоляционным материалом. И, пожалуй, главное его достоинство – простота применения, что особенно важно при каменных и бетонных работах.

Битум состоит из минеральных масел (40–65 %), смол (18–48 %) и асфальтонов (13–30 %). Масла и смолы придают битуму пластичность, а асфальтоны – твердость.

Старение битума происходит в результате частичной потери легких масляных фракции, при этом он (битум) приобретает жесткость и хрупкость. Также стоит заметить, что при низких температурах битум теряет свою эластичность, становится жестким и ломким.

## Битумная мастика

Представляет собой смесь расплавленного битума с наполнителем (например, с резиновой крошкой, 7 % по массе). Кроме того, в мастику добавляют пластификатор – осевое или отработанное машинное масло (5 %).

Битумная мастика пригодна для наклеивания рубероида и других рулонных материалов этого типа, ведь она (мастика) обладает повышенной тепло- и морозостойкостью, эластичностью и склеивающей способностью. И, помимо этого, битумная мастика очень долговечна.

В случае если у вас нет готовой мастики, то ее довольно легко можно изготовить в домашних условиях путем смешивания расплавленного битума и наполнителя (асбеста, древесных опилок, муки и пр.). Наполнители, входящие в состав мастик, должны быть просеяны через сито (ячейки – 3 мм) и тщательно высушены (асбест – до 5 % влажности, другие – до 3 %). Кроме того, следует добавить пластификатор – отработанное машинное масло (примерно 0,5–1 кг на ведро битума). Масло предварительно нужно профильтровать.

Итак, чтобы приготовить 10 кг битумной мастики, вам потребуется 8,5 кг битума, 1 кг наполнителя и 0,5–1 кг масла.

Далее, необходимо взять емкость с плотно закрывающейся крышкой и заполнить ее (емкость) битумом (не более чем на 2/3 объема). Затем все следует нагреть до полного расплавления битума и исчезновения комков.

Далее в тот момент, когда битум начнет пениться, с его поверхности следует снять всплывшие посторонние примеси. Это можно сделать с помощью небольшого металлического сачка. Греть битум следует до тех пор, пока он не перестанет пениться и шипеть. В результате у вас должна получиться однородная масса с зеркальной поверхностью.

Необходимо предупредить, что нельзя нагревать битум до температуры более 220 °С, так как от этого ухудшается его качество – образуется кокс.

Явным признаком начавшегося коксования является появление на поверхности массы пузырей и выделение зеленовато-желтого дыма. При нагревании свыше 240 °С битум может загореться, что, естественно, представляет определенную опасность.

После того как битум разогреется, в него необходимо добавить сухой однородный наполнитель и масло, при этом массу нужно постоянно помешивать.

Наносить битумную мастику следует только в горячем виде, поэтому готовить ее рекомендуется непосредственно перед началом работы, причем в объеме, необходимом для единовременного использования.

## **Битумная грунтовка**

Это раствор битума в бензине в соотношении 1: 3 (по объему). Она способствует образованию покрытий с высокой адгезионной способностью.

Чтобы приготовить битумную грунтовку, нужно расплавить битум, затем охладить его до температуры 70–80 °С и постепенно небольшими порциями влить в бензин, при этом массу необходимо перемешивать. Бензин для приготовления битумной грунтовки нужно брать неэтилированный.



## Строительные растворы

Строительный раствор – это искусственный материал, состоящий из отвердевшей смеси вяжущего мелкого заполнителя и воды. При приготовлении некоторых специальных растворов добавляют минеральные или органические добавки.

По назначению растворы бывают следующими:

- кладочные;
- специальные;
- отделочные.

По виду используемого вяжущего заполнителя различают монарстворы и смешанные растворы.

В составе монарстворов присутствует один вид вяжущего, а в смешанных – 2–3.

К монарстворам относятся следующие виды растворов:

- глиняные;
- известковые;
- гипсовые;
- цементные.

Помимо этого, существуют и так называемые комбинированные растворы на минеральных и органических вяжущих, например цементно-полимерный.

По плотности растворы бывают тяжелыми, в которых в качестве наполнителя выступает песок, и легкими, где наполнителями служат пемза, шлак или керамзит.

Состав растворов выражают отношением компонентов в условных числах по их массе или объему. При этом на первое место принято ставить основное вяжущее вещество, всегда принимаемое за единицу.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.