

ВАШ ДОМАШНИЙ ПОМОЩНИК



УЛИЧНЫЕ ПЕЧИ-МАНГАЛЫ, ГРИЛИ И КАМИНЫ



Ваш домашний помощник

**Уличные печи-мангалы,
грили и камины**

«РИПОЛ Классик»

2013

Уличные печи-мангалы, грили и камины / «РИПОЛ Классик»,
2013 — (Ваш домашний помощник)

Дачный участок не будет выглядеть вполне завершенным, если в нем не будет камина. С помощью этой книги вы сможете самостоятельно построить уличный камин, печь или очаг. Она включает описания как самых простых, так и более сложных очагов. Понятные чертежи, дельные советы, простые проекты, инструкции по сборке – немного вашего времени, и вы насладитесь домашним уютом и вкусом копченостей собственного приготовления!

, 2013

© РИПОЛ Классик, 2013

Содержание

Азы печного дела	5
Материалы	5
Конец ознакомительного фрагмента.	14

Уличные печи-мангалы, грили и камины

Составитель С.П. Кашин

Азы печного дела

Материалы

В печном деле применяются разнообразные материалы, прежде всего каменные, которые отличаются своими свойствами, в частности удельным и объемным весом, пористостью, прочностью, водопоглощением, теплопроводностью, морозостойкостью и др.

Объемный вес – это вес 1 м материала, который находится в естественном состоянии (оценивается вместе с пустотами и пр.) и измеряется в килограммах на метр кубический. Удельным называется вес материала, который находится в предельно сжатом состоянии, то есть без пустот и т. п. Единицей измерения удельного веса является грамм на сантиметр кубический. Отсюда понятно, что непористые материалы имеют одинаковый удельный и объемный вес в отличие от пористых, у которых объемный вес больше удельного.

Пористость представляет собой степень заполнения объема материала порами – мелкими ячейками, которые заполнены воздухом. Он же занимает и более крупные полости, которые называются пустотами. Пористость оказывает существенное влияние на другие свойства материалов, в частности, чем больше пористость, тем меньше объемный вес, прочность и теплопроводность материала, но водопоглощение при этом возрастает.

Теплопроводность – способность материала проводить через толщу своего объема тепло. Между пористостью и теплопроводностью существует прямо пропорциональная зависимость: чем меньше в материале пор, тем он теплопроводнее; чем их больше, тем хуже теплопроводность. Это объясняется тем, что в порах находится воздух, который, как известно, плохо проводит тепло. В отличие от него вода обладает хорошей теплопроводностью, поэтому пористые материалы, погружаясь в нее, начинают лучше проводить тепло. По этой причине в домах с влажными стенами (кирпичными, деревянными и др.) всегда холодно.

Наилучшей теплопроводностью обладают металлы, худшей – опилки, асбест, пробка, поэтому последние относятся к теплоизоляторам и используются для утепления конструкций. Показателем теплопроводности является ее коэффициент, например у кирпичной кладки он составляет 0,70 ккал/с*ч*°С.

При нагревании материалы способны поглощать тепло, а при охлаждении, наоборот, отдавать. Это свойство материалов называется теплоемкостью, которая в каждом конкретном случае оценивается по удельной теплоемкости, например у кирпичной кладки она составляет 0,21 ккал/кг*°С.

Отрицательным свойством строительных материалов является их способность впитывать воду, то есть водопоглощение, поскольку при этом материалы существенно утрачивают свою прочность, например прочность влажного кирпича составляет не более 75 % от его же прочности в сухом состоянии.

Материалы, которые попеременно претерпевают замораживание и оттаивание, должны обладать необходимой прочностью и морозостойкостью. В полной мере это относится к уличным очагам. Морозостойкость представляет собой способность материала, пропитанного водой, противостоять замораживанию до -15°C и оттаиванию, которые повторяются многократно, и при этом не выказывать признаков разрушения и не снижать свою прочность. Морозостойкость измеряется циклами.

Прочность – это свойство материала сопротивляться разрушению, несмотря на воздействие различных нагрузок. Но при этом в нем возникают напряжения сжатия, на изгиб и др. О прочности материала судят по величине напряжения, которое его разрушает. Оно называется пределом прочности (единица измерения: килограмм на сантиметр квадратный). Чтобы охарактеризовать прочность таких материалов, как кирпич, бетон, цемент, раствор, они проходят маркировку, например марка М 50 означает, что материал разрушается при нагрузке 50 кг/см^2 .

При кладке печей, которые должны подвергаться воздействию высоких температур, важным свойством строительных материалов является их огнеупорность. Поскольку части печей испытывают различные температуры, то они кладутся из разных материалов, например для наружных стен используется обыкновенный глиняный кирпич, а для кладки топливника, в котором будет сжигаться уголь, – шамотный, который рассчитан на температуру $1700 \text{ }^\circ\text{C}$. При использовании в качестве топлива дров применяется тугоплавкий кирпич, выдерживающий температуру $900 - 1000 \text{ }^\circ\text{C}$.

Для печной кладки необходимы всевозможные приборы, приспособления и материалы с разными физическими свойствами. Из последних особое значение имеют огнеупорность и тепловое расширение, так как отдельные части печной конструкции находятся в зонах с неодинаковыми температурами и в соответствии с этим по-разному расширяются, несмотря на то что это могут быть одни и те же материалы. В частности, длина метрового стального прутка при температуре $100 \text{ }^\circ\text{C}$ возрастает на 1,2 мм. Если нагревание продолжить, то и расширение также увеличится. Именно по этой причине металлические элементы не должны располагаться внутри кладки. Кроме них, исключаются сгораемые, трудносгораемые и плавящиеся при высоких температурах материалы, а также те, которые склонны к деформации при нагревании.

Строительные материалы делятся на вяжущие вещества (воздушные и гидравлические) и заполнители. К первым относятся глина, известь, цементы, гипс; ко вторым – песок, шамот, гравий.

Воздушные вяжущие вещества, находясь в тестообразном состоянии, твердеют на воздухе. Это глина, воздушная известь, гипс и др. Гидравлические вяжущие начинают твердеть на воздухе, и процесс этот продолжается в воде. В результате их прочность только увеличивается. В эту группу входят гидравлическая известь, цементы и др.

Глина обыкновенная (красная) относится к естественным материалам, является остатками выветрившихся горных пород и состоит из тончайших чешуек. Она залегает в виде грунта, может находиться как в сухом, так и во влажном состоянии, содержать примеси песка, слюды, извести или быть в чистом виде. Цвет глины зависит от примесей, которые в ней содержатся. Например, каолин, глина белого цвета, получается из полевого шпата. В ее составе практически отсутствуют окислы железа.

Кирпич изготавливается из глины и тяжелых и средних суглинков, количество глинистых частиц в которых составляет 30 – 20 %, песка – 70 – 80 % и 20 – 15 и 80 – 85 % соответственно.

От содержания в глине глинистого вещества зависит ее пластичность. По этому признаку глина подразделяется на жирную, среднюю и тощую. В первой количество песка составляет 2 – 3 %, во второй – примерно 15 %, в третьей – приблизительно 30 %.

Чтобы проверить пластичность глины, из нее необходимо скатать жгутики длиной 200 – 250 мм и диаметром 15 – 20 мм.

Глина тем пластичнее, чем меньше радиус дуги, образованной согнутым жгутиком. Пластичный материал легко мнется пальцами, не прилипает к ним.

При избыточной пластичности в глину вводятся заполнители, в частности песок или обожженная, измельченная в порошок глина. Если, наоборот, пластичность глины оценивается как недостаточная, она освобождается от примесей, то есть отмучивается.

Для производства кирпича или кладочного глиняного раствора используются средние по пластичности глины с добавлением песка.

Отличительной чертой глины является ее способность впитывать в больших количествах воду, в результате чего она разбухает и превращается в тесто (причем тощие глины впитывают влагу активнее, чем жирные), имеющее специфический запах. Когда количество воды, которое может впитать глина, достигает максимума, она перестает поглощать и пропускать воду, поэтому глины используются для гидроизоляции (из них выполняются глиняные замки). После высыхания объем глины сокращается, и ее поверхность покрывается трещинами.

Если нагреть глину до 400 – 700 °С, то она начнет отдавать воду, приобретет пористость, в конечном итоге расплавится и спечется. На этом ее свойстве основано производство кирпича.

При температуре 0 °С и ниже глина вспучивается, и ее объем возрастает.

Глиняное тесто характеризуется пластичностью, поэтому оно может принимать любую форму и сохранять ее.

Пластичность глины определяется размером частиц, наличием примесей и др. Из свободной от примесей глины изготавливаются огнеупорные изделия. По степени огнеупорности глины делятся на огнеупорные, температура плавления которых составляет 1580 °С, тугоплавкие (1350 – 1580 °С) и легкоплавкие (менее 1380 °С). Например, чистый каолин имеет температуру плавления 1780 °С.

Кладка печей ведется на глиняном растворе, состоящем из глины, песка и воды. Тугоплавкие и огнеупорные глины предназначаются для кладки стен топливника, первых дымовых каналов.

Строительная известь изготавливается в процессе обжига известняка в специальных печах и бывает кальциевой, магниевой, доломитовой. Кроме того, она различается по сортам. По окончании обжига (он проходит при температуре 1100 – 1200 °С), в процессе которого происходит разложение углекислого кальция, что сопровождается выделением углекислого газа, и образуется окись кальция в виде комовой извести, носящей название извести-кипелки.

Комовая известь классифицируется на три группы:

- 1) быстрогасящаяся;
- 2) среднегасящаяся;
- 3) медленногасящаяся.

Гашение первой происходит в течение 8 мин. с момента начала процесса, второй – не более 25 мин., а третьей – более 25 мин.

Комовую известь необходимо держать в сухом месте и не менее чем в 50 см от уровня земли, поскольку она отличается повышенной гигроскопичностью, поэтому в сырых помещениях или под открытым небом впитывает влагу из воздуха и самопроизвольно гасится. Лучше всего хранится известковое тесто, получаемое в результате гашения комовой извести. В таком виде и при соответствующих условиях она может находиться очень долго, причем не только не утрачивая своих свойств, а, напротив, улучшая их.

Если известковое тесто смешать с песком, то получится известковый раствор, который находит применение при кладке фундамента под печь, оштукатуривании и пр. Известь бывает воздушная и гидравлическая.

Цементы относятся к вяжущим, обладающим высокой прочностью. Для изготовления цемента применяются мергели (природный материал) или искусственная смесь известняка и глины. Сначала сырье обжигается в специальных печах, причем до тех пор, пока оно не спечется и не превратится в клинкер. Его вместе с необожженным гипсовым камнем (2 – 5 %) и гидравлическими добавками измельчают в тонкий порошок, который и известен как цемент. Его прочность на сжатие составляет 600 кгс/м².

Цементы делятся на портландцементы, шлакоцементы и т. д. По сравнению с известью и глиной цемент схватывается очень быстро. После затворения его водой этот процесс начи-

нается примерно через 45 мин. и заканчивается приблизительно через 12 ч. По этой причине нельзя готовить цементный раствор впрок – только такое количество, которое может быть израсходовано в течение 45 мин.

Цементы вводятся в известковые и глиняные растворы и придают им необходимую прочность.

Как и известь, цемент следует хранить в сухом месте в плотно закрытых мешках.

Сырьем для производства гипса служит гипсовый камень (осадочная горная порода), который обжигается при температуре 120 – 160 °С и может измельчаться перед обжигом или после него. Гипс, затворенный водой, схватывается очень быстро. По этому признаку он подразделяется на быстро твердеющий (А), нормально твердеющий (Б) и медленно твердеющий (В) с началом схватывания 2, 6 и 20 мин. и окончанием процесса 15 и 30 мин. соответственно. Гипс, как и цемент, не следует разводить в больших количествах.

Заполнители (отошающие материалы) бывают холодными и теплыми. В первую группу входят песок, гравий и щебень. Их объемная масса больше объемной массы воды. Ко второй относятся шлаки, керамзит, пемза и др. Их объемная масса меньше объемной массы воды или равна ей. Характерно, что они состоят из большого количества микроскопических пор. При их введении в раствор последние приобретают легкость и пониженную теплопроводность. Холодные заполнители используются в печной кладке, теплые – для теплоизоляции труб, в штукатурных растворах и пр.

Заполнители подразделяются на мелкие, средние и крупные. Чтобы получить заполнитель с фракциями необходимого размера, его просеивают сквозь сито с ячейками разной величины.

Песок играет роль заполнителя в глиняном растворе. Как и глина, он не должен содержать примесей ила, растительных остатков и пр. Если количество глины в песке составляет 3 – 10 %, то он называется глинистым; если это количество доходит до 10 – 15 %, то он превращается в супесок. В случае загрязнения песок промывается.

Пески в соответствии с размером зерна подразделяются на мелкие (до 1 мм), средние (1 – 2 мм) и крупные (2 – 5 мм).

Различается горный, овражный, речной, морской и озерный песок. Речной располагается по берегам и на дне рек и в наименьшей степени загрязнен глиной или илом. Он бывает средне- и крупнозернистым, его частицы имеют округлую форму, вследствие чего хуже сцепляются с глиной, поэтому для печной кладки такой песок пригоден меньше всего. Он находит применение в штукатурных и кладочных растворах, бетонных смесях.

Горный и овражный песок мелкий, его зерна угловатые, с шероховатой поверхностью, что важно для хорошей связи с вяжущими веществами. Этот песок имеет примесь глины.

Для печной кладки и изготовления кирпича наилучшим является горный песок, поскольку, будучи мелким, он обеспечивает тонкие швы (2 – 3 мм) между рядами. Перед тем как добавить такой песок в известковый и цементный раствор, его обязательно облагораживают, то есть промывают, чтобы освободить от примесей.

Морской и озерный песок по характеру зерен напоминает речной, кроме того, он загрязнен солями, которые плохо сказываются на прочности вяжущих материалов, в частности цемента. Если он и используется в строительных целях, то предварительно тщательно промывается.

Для изготовления шамота применяются огнеупорные глины, каолин, которые подвергаются обжигу при температуре 1300 – 1400 °С, после чего измельчаются. Предпочтительно, чтобы зерна шамота имели остроугольную форму. При введении шамота в глину материал приобретает ряд положительных свойств: у него уменьшаются усадка и усушка, повышается термическая и химическая стойкость.

При производстве шамотных изделий или огнеупорного раствора вместо песка в огнеупорную глину вводят 30 – 70 % шамота (иногда до 93 %).

Гравий относится к осадочным крупнообломочным горным породам, представленным в виде округлых частиц, что ухудшает его связь с вяжущими материалами. Гравий бывает мелким (размер зерна от 5 до 20 мм), средним (20 – 40 мм) и крупным (80 – 150 мм).

Щебень – сыпучий материал, полученный в результате дробления горных пород, гравия и пр. Его частицы отличаются угловатой формой и шероховатыми поверхностями, благодаря которым он хорошо сцепляется с вяжущими.

Гравий и щебень вводятся в состав бетонных растворов и используются для заложения фундаментов, в том числе и под печи.

Вода – еще один компонент, который используется в печном деле. Она должна быть чистой, не содержать солей, кислот, щелочей. Использование жесткой воды лучше избегать, особенно это касается воды из луж или других загрязненных источников.

При кладке печей применяются как естественные, так и искусственные материалы. К первым относится бутовый камень (это общее название таких каменных пород, как песчаник, известняк, туф и др.), из которого чаще всего выполняется фундамент. Бутовый камень подразделяется на несколько разновидностей:

- 1) рваный, не имеющий определенной формы;
- 2) булыжник;
- 3) постелистый;
- 4) бутовые плиты.

Бутовый камень бывает легким и тяжелым. Если он получается из легких пород, таких как ракушечник, известняк или вулканический туф, то его прочность на сжатие составляет для первого 4 – 50 кгс/м², для последних – 35 – 150 кгс/м². Для камней из тяжелых пород этот показатель колеблется в пределах 100 – 1000 кгс/м².

Для ровного основания в большей степени подходят постелистый камень или бутовая плита, поскольку они укладываются достаточно плотно и крепко связываются с раствором.

Искусственным материалом является кирпич, который производится из глины посредством сухого или пластического прессования с последующими сушкой и обжигом. Это основной материал, из которого выполняются печи.

Помимо окислов железа, глины могут содержать крупные камнеобразные фрагменты и различные примеси, которые подлежат обязательному удалению. Примеси сульфатов и гипса после специальной обработки переходят в разряд нерастворимых. Если от них не избавляться, то на кирпиче появятся выцветы, налет, что снижает качество материала.

Чтобы получить хороший кирпич, требуется соответствующее сырье. При недостаточной обработке глиняной массы кирпич оказывается слоистым и подверженным трещинообразованию.

Есть несколько разновидностей кирпича. Это прежде всего обыкновенный глиняный кирпич (его еще называют красным, поскольку содержит окислы железа, придающие кирпичу характерный цвет), который после сушки проходит стадию обжига при температуре 800 – 1000 °С. Кирпич-сырец первоначально высушивается 8 – 12 дней, после чего подвергается обжигу, который осуществляется в три этапа: в виде выпаривания, дегидратации и спекания. На это уходит еще примерно 8 – 12 дней. Далее кирпич столько же времени отпускается, то есть постепенно остывает. Форсировать этот процесс нельзя, так как качество кирпича может резко ухудшиться.

В высушенном кирпиче-сырце еще остается много гигроскопической влаги, которая на первых стадиях обжига выпаривается. Из материала активно выделяется пар, кирпич как будто дымится. При этом необходимо строго соблюдать технологию и не допускать снижения тяги,

в противном случае кирпич запаривается, размягчается и деформируется. Постепенно температура повышается до 200 °С, после чего влаги в кирпиче практически не остается.

Чтобы удалить различные летучие вещества, содержащиеся в исходном сырье (глине), необходимо осуществить дегидратацию (обезвоживание и окисление) кирпича, для чего температура увеличивается до 700 °С. При этом из глины испаряется химически связанная вода, выгорают сера и уголь, закись железа трансформируется в окись.

После названных этапов температура в камере становится еще более высокой и доводится до уровня, необходимого для обжига. Она повышается настолько, что вещества, содержащиеся в глине, расплавляются и спекаются, в результате чего глиняный брусок превращается в единое целое и приобретает соответствующую прочность. При этом глина изменяет свой цвет на красный, кирпич получается нормальной пористости, при постукивании по нему молотком издает чистый металлический звук, при падении не рассыпается, а разлетается на крупные куски, поддается колке и теске.

Но в процессе обжига в отдельных участках камеры температура превышает необходимые значения или, напротив, не дотягивает до них. В первом случае глина плавится чрезмерно, темнеет, покрывается стеклообразной пленкой. Так получается пережженный кирпич, или железняк. Он отличается повышенной прочностью, с трудом колется, плохо сцепляется с раствором и оказывается непригодным для печной кладки. Как правило, он используется для устройства фундаментов.

Кирпич, который образуется во втором случае, приобретает бледно-розовую окраску, бывает очень пористым, поэтому сильно впитывает воду, нередко покрыт тончайшими трещинами, отчего при падении рассыпается на мелкие фрагменты, издает глухой звук. Такой кирпич называется алым или недожженным. Для печной кладки он не подходит, и применение его ограничено: как правило, им выкладываются неответственные участки печи.

Нормально обожженный кирпич имеет стандартные размеры 250 Ч 120 Ч 65 мм (допуски имеются, но они незначительные, в частности для кирпича пластического прессования по длине они составляют 4 мм, по ширине и толщине – 3 мм; для кирпича полусухого прессования – 3 и 2 мм соответственно).

Кирпич весит 3,5 – 3,8 кг, по прочности на сжатие различаются следующие марки: м³00, 250, 200, 150, 125, 100, 75 кг/м².

Качественный кирпич по форме является параллелепипедом, отличается прямыми ребрами, хорошо оформленными прямыми углами, ровными гранями, без трещин, сколов и других дефектов. Объемная масса кирпича равна 1700 кг/м². 480 кирпичей образуют 1 м² сплошной кладки, в зависимости от толщины швов это количество может уменьшаться в той или иной степени: чем толще швы, тем это более заметно.

Кирпич от старых печей может быть использован повторно, если его качества не изменились в худшую сторону. Он обязательно сортируется, очищается от раствора и применяется для кладки фундамента и разделки труб.

Кирпич, полученный при разборке кирпичных стен, непригоден для кладки массива печи и применяется только при заложении фундамента и выполнении тех частей труб, которые возвышаются над крышей.

В топливнике печи и в первом дымовом канале температура бывает особенно высокой, и от нее обыкновенный глиняный кирпич быстро разрушается, что влечет за собой необходимость ремонтировать печь.

Поэтому для кладки в таких ответственных местах используется тугоплавкий кирпич, изготовленный из особых глин, которые отличаются высокой огнестойкостью и прочностью (как правило, по названию местности, где глина добывается, дается наименование и кирпичу).

Такие качества характерны для гжельского кирпича, топливник из которого выдерживает температуру 900 – 1000° С.

Огнеупорный гжельский кирпич предназначен для футеровки топливников. В состав тугоплавкой глины входит мелкий кварцевый песок (поэтому глина называется песчанкой), при этом какие-либо щелочи отсутствуют. Кирпич из такого сырья получается ровным, прочным, огнестойким, белого цвета.

Еще более огнестойким считается боровичский кирпич, который производится из шамота – порошка из обожженной и измельченной огнеупорной глины. Кирпич, полученный из такого сырья, называется шамотным и рассчитан на температуру до 1700 °С.

Размеры шамотного кирпича отличаются от обыкновенного глиняного и составляют 250 Ч 123 Ч 65 и 230 Ч 113 Ч 65 мм.

Подовый – еще одна разновидность кирпича, который производится из огнеупорной или обыкновенной глины.

Под в печах, предназначенных для выпечки хлеба, выполняется из брусков, которые имеют такие размеры: 225 Ч 225 Ч 70 мм, что объясняется необходимостью сократить количество швов и добиться более ровной и гладкой поверхности (это облегчает перемещение форм с хлебом и другой посуды).

Не подходят для печного дела силикатный, пустотелый и поризованный кирпичи.

Еще один искусственный строительный материал – это бетонные камни, образующиеся после отвердения бетонного раствора, в состав которого входят цемент, заполнители и вода. Бетон используется для заложения фундамента под печь. В соответствии со свойствами заполнителей различаются холодные, теплые и жаростойкие бетоны.

Все компоненты бетонной массы должны быть чистыми. При наличии примесей и загрязнений материалы промываются.

Производится бетон разных марок и густоты. В зависимости от последнего свойства уплотнение бетона бывает различным. Жесткая бетонная смесь нуждается в сильном уплотнении; пластичная, то есть менее густая и более подвижная, утрамбовывается меньше; литая масса заполняет опалубку без дополнительных усилий, но ее необходимо штыковать во избежание образования воздушных карманов. Густота бетона определяется количеством добавленной воды.

Ее избыток приводит к тому, что смесь расслаивается, вследствие чего прочность бетона уменьшается.

Если в бетонный раствор положить арматурные прутки, получится железобетон.

Чтобы сэкономить цемент, в раствор вводятся заполнители, которые должны быть правильно подобраны по размеру. Если гравий, песок и щебень будут представлены фракциями разного размера, то в растворе не останется пустот. Считается, что объем пустот в песке, гравии и щебне не должен превышать 37, 45 и 50 % соответственно. Чем меньше пустот в крупном заполнителе (щебень и гравий), тем меньше понадобится песка и цемента.

Чтобы получить заполнитель необходимого размера, его просеивают через сито с ячейками диаметром 80, 40, 20, 10, 5 мм (для щебня и гравия) и 5; 2,5; 0,5; 0,3; 0,15 (для песка).

Бетон разных марок содержит определенное количество каждого компонента. Поскольку фундамент под уличную печь заливается, то есть используется очень пластичный раствор, то приводим соответствующие составы, рассчитанные на применение портландцемента М 400, причем на первом месте цемент, на втором песок, на третьем гравий (щебень):

- 1) бетон М 75 – 1 : 3 : 4,4;
- 2) бетон 100 – 1 : 2,6 : 4,2;
- 3) бетон М 150 – 1 : 2 : 3,5.

При приготовлении бетонного раствора все составляющие отмеряются массовыми частями. Методика одинакова для всех разновидностей бетона (холодного, теплого, жаростойкого), поэтому представим ее на примере первого.

Отмеренные заполнители и вяжущее помещаются в ящик или на боек, где перемешиваются в сухом виде в такой последовательности. Сначала песок насыпается грядкой, на него цемент, после чего компоненты перемешиваются (гарцуются) до получения однородной массы. Далее к ней добавляется крупный заполнитель (гравий или щебень), с которым они также перемешиваются, потом смесь затворяется водой (состав поливается из лейки, а не из ведра) и перелопачивается до тех пор, пока масса не станет однородной и достаточно густой (количество воды зависит от того, какой консистенции нужен раствор). В таком виде она готова к применению и должна быть использована в течение часа.

Прочность и надежность кладки печи в немалой степени зависят от качества раствора и бетона, которые при этом используются.

Раствор представляет собой смесь, составленную из вяжущего (их может быть и несколько), заполнителя и воды и применяющуюся для связывания материалов печи в единое целое.

Растворы классифицируются на простые (глиняные, цементные, известковые) и сложные, или смешанные. В состав первых входят одно вяжущее и один заполнитель, что обозначается формулой 1 : 1, в которой на массовую часть вяжущего (первая цифра) приходится такое количество заполнителя (вторая цифра). В формулах сложных растворов на первом месте стоит цемент (одно вяжущее), на втором известковое или глиняное тесто (второе вяжущее), а на третьем заполнитель, например 1 : 1 : 6. Нередко массовые части обозначаются не целыми единицами, а десятыми долями, например 1 : 2,5.

Основное качество раствора – пластичность, от которой зависит, насколько удобно будет осуществлять кладку. Жирные растворы относятся к более пластичным, но после их высыхания не исключено появление трещин. Тощие растворы трудны в использовании и не отличаются необходимой прочностью. Наиболее предпочтительными являются растворы средней пластичности (нормальные), которые лишены перечисленных недостатков тощих и жирных растворов, то есть обеспечивают прочную связь элементов кладки, не покрываются трещинами и дают наименьшую усадку. Густота раствора определяется тем количеством воды, которое вливается для затворения смеси. Во избежание засорения растворы хранятся в закрытой емкости. Поскольку известковые, цементные и сложные растворы содержат щелочь, то при работе с ними необходимо защищать кожу рук, используя рукавицы, и брать раствор кельмой.

Для кладки печей используется глинопесчаный раствор. Оптимальный состав получается из кирпича-сырца, который размачивается в воде, перемешивается и процеживается сквозь сито с мелкими ячейками. В него не требуется добавлять песок; воды должно быть столько, чтобы раствор получился нужной густоты. Начинающему мастеру трудно по внешним признакам определить качество глины и подобрать оптимальный состав из глины и песка, это под силу только опытному печнику. Но можно провести тестирование, чтобы точно определить, какое количество песка следует добавить в глиняное тесто.

Для этого надо взять пять порций глины, например по 0,5 л, затворить ее водой для получения крутого глиняного теста, которое следует вымесить до такого состояния, чтобы оно перестало липнуть к рукам. В подготовленное таким образом тесто необходимо добавить разное количество песка: в первую порцию не вводить вообще, в остальные – 10, 25, 75 и 100 % соответственно.

Самый простой способ проверки состоит в том, чтобы из образцов скатать по 2 – 3 шарика и такое же количество лепешек и оставить их на 8 – 10 дней в помещении, где нет сквозняков. По прошествии этого времени можно оценить результаты. Если лепешки не покрылись

трещинами, а шарик, брошенный с высоты 75 – 100 см, не рассыпался, то образцы считаются подходящими.

Более серьезная проверка проводится двумя способами. При первом из глины надо скатать 2 – 3 шарика диаметром 50 мм, поместить их между двумя дощечками и давить, пока они не пойдут трещинами. По характеру трещин можно судить о пластичности глиняного раствора:

- 1) шарик из тощей глины практически при первом усилии распадется на части;
- 2) глина малой пластичности при сжатии примерно на четвертую или пятую часть диаметра даст крупные трещины;
- 3) шарик из средней по пластичности глины при сжатии на треть диаметра покроется такими же, как в предыдущем случае, трещинами;
- 4) образец из высокопластичной глины даже при сжатии до половины диаметра образует лишь тонкие узкие трещины.

При приготовлении глиняного раствора предпочтение следует отдать глине средней пластичности. Остальные можно использовать, предварительно добавив в жирную глину песок, а в тощую – жирную глину.

При испытании вторым способом из глины скатываются жгутики диаметром 15 – 20 мм и длиной 200 – 250 мм. Далее можно либо попытаться их растянуть, либо обвить вокруг деревянного стержня диаметром 40 – 50 мм.

На то, что глина тощая, укажет следующее: жгутик практически не растягивается, при разрыве оставляет неровный край, а при попытке накрутить его на стержень покрывается многочисленными трещинами.

Если глина имеет среднюю пластичность, то она растягивается и плавно обрывается. Толщина в этом месте составляет 15 – 20 % от диаметра жгутика. Обвитый вокруг стержня, он дает мелкие трещины.

Жгутик из жирной глины отлично растягивается, а разорвавшись, оставляет острый кончик. При сгибании никаких трещин на нем не обнаруживается.

Но однократный опыт не может служить критерием выбора. Испытания надо повторить 2 – 3 раза. В конечном итоге это поможет взять именно ту глину, которая лучше всего подойдет для приготовления глиняного теста и для кладки печи. Глина средней пластичности устойчива к температуре 800 – 1000 °С, сохраняет прочность и не выделяет вредных веществ. Особенно важно, что при нагреве и охлаждении глина в равной мере с кирпичом изменяет свой объем, благодаря чему кладка не разрушается в течение длительного времени.

Итак, глина для приготовления раствора выбрана. Теперь нужно отмерить необходимое количество, чтобы продолжить дело.

Потребность в растворе исчисляется литрами или ведрами (объем 10 л). Для 100 штук кирпича, укладываемого на пласть (в плашку, как говорят профессионалы), при разной толщине швов потребуется различное количество раствора: при шве толщиной 10 мм понадобится 40 л, при 9 мм – 36 л, при 8 мм – 32 л, при 7 мм – 28 л, при 6 мм – 24 л, при 5 мм – 20 л, при 4 мм – 16 л, при 3 мм – 12 л, при 2 мм – 8 л. Эти данные могут служить ориентиром при кладке любой печи, хотя для русской необходимо больше раствора.

Поскольку необходимо стремиться к тому, чтобы делать швы минимальными, то компоненты раствора (песок и глину) следует просеять через сито с размером ячеек 3 Ч 3 мм (при отсутствии такого в магазине его можно изготовить самостоятельно из жести или алюминия; для этого в листе нужного размера проделываются отверстия диаметром 3 мм (их надо располагать максимально близко друг к другу), после чего лист прибивается к раме).

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.