

Глина огнеупорная шамотная

Глина представляет собой осадочную, повсеместно распространенную горную породу. Физические и технологические свойства глины зависят от минералов, входящих в ее состав и условий ее образования.

Наиболее ценными качествами обладают огнеупорные глины.

Глина огнеупорная, или шамотная глина, – землистая обломочная горная порода осадочного происхождения, которая состоит в основном из высокодисперсных гидроалюмосиликатов, при смешивании с водой дает пластичное тесто, сохраняющее при высыхании форму, и приобретает после обжига прочность камня.

Глина огнеупорная имеет сложный химический состав: она включает в себя SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , Fe_2O_3 .

Технические характеристики шамотной глины: содержание влаги не более 5 %, огнеупорность составляет от 1530 до 1830 °С, в зависимости от состава, водопоглощение – 7,8 %, средний размер зерна – 1,9 мм.

Важнейшими физико-керамическими свойствами огнеупорных глин являются пластичность и связность, воздушная и огневая усадка, спекаемость и огнеупорность.

Наиболее характерным свойством огнеупорных глин является пластичность. Этим свойством называют способность увлажненных глин под действием незначительных внешних усилий изменять свою форму без появления трещин и сохранять ее в статическом состоянии.

Пластические свойства глин проявляются лишь в смеси с водой и с некоторыми другими жидкостями. Эти свойства зависят от ряда факторов: минерального состава, степени дисперсности и формы частиц глины, присутствия в ней электролитов и гумусовых веществ, взаимоотношений дисперсной фазы (глинистых частиц) и дисперсионной среды (воды или другой жидкости). Пластичность является обратимым свойством глин при нагревании их до 110—150 °С; повышение температуры нагревания постепенно ухудшает это свойство, после завершения процесса дегидратации глины (450—600 °С) пластичность может совсем исчезнуть. Пластические свойства глины легко снизить введением отощителей (кварца, шамота и др.), повышается же пластичность глин только после длительного их вылеживания или тонкого измельчения или же при добавлении электролитов.

Излишняя пластичность глин может быть устранена путем введения в них непластичных (отошающих) добавок или добавлением малопластичных глин. При недостаточной пластичности глину отмучивают, освобождая ее от песка, подвергают вылеживанию на открытом воздухе, измельчают на специальных машинах, обрабатывают паром, вакуумируют, а также добавляют пластичную глину. В результате повышается дисперсность глин, улучшается их набухаемость и повышаются пластичность и формовочная способность.

Связующая способность глины, выражается в том, что глина может связывать частицы непластичных материалов (песка, шамота и др.) и образовывать при высыхании достаточно прочное изделие — сырец. Связность — усилие, необходимое для разъединения частиц глины. Связность глин обусловлена малой величиной и пластинчатой формой частиц глинистого вещества. Высокой связностью обладают глины, содержащие повышенное количество глинистых фракций.

По количеству связываемого песка каждая огнеупорная глина относится к одной из четырех групп:

- связующая – 50% песка,
- пластичная – 20-50% песка,
- тощая – 20% песка,
- камнеподобная (сухари и сланцы) – не образует теста и не связывает.

Воздушная усадка характеризуется уменьшением длины образца, изготовленного из пластичного теста и высушенного до постоянной массы, и выражается в процентах к первоначальному размеру. Колебание воздушной усадки огнеупорных глин находится в пределах 3 - 11 %. Наибольшую усадку имеют глины с высокой пластичностью («жирные»), а наименьшую — малопластичные («тощие»).

Из-за большой усадки глин при сушке и обжиге из одних глин трудно изготовлять изделия правильной формы и точных размеров, поэтому в технологии, например, шамотных огнеупоров к глинам добавляют шамот. Количество добавляемого шамота зависит от связующей способности глин. Чем выше пластичность глин, тем выше их связующая способность. Однако связующая способность и пластичность – это различные свойства.

Огневая усадка глин — изменение размеров и объема при обжиге изделия. При обжиге наиболее легкоплавкие соединения глины переходят в состояние жидкости, которая обволакивает нерасплавившиеся частицы и частично заполняет промежутки между ними. Частичное плавление глины и действие сил поверхностного натяжения жидкой фазы вызывают сближение твердых частиц обжигаемой глины и объем ее уменьшается, т.е. происходит огневая усадка. При большом содержании в глине кварцевого песка может не быть усадки или даже произойдет расширение материала, что связано с переходом кварца при нагревании в другую кристаллическую форму с увеличением объема. Огневая усадка глин может быть 2-6%. Полной усадкой глин называют сумму воздушной и огневой усадок. Полная усадка обычно составляет 5-18%. Для получения изделий с заданными размерами полную усадку учитывают при формовании, соответственно увеличивая размеры сырца.

У большинства огнеупорных глин огневая усадка начинается при 600—650°С и протекает медленно и равномерно до 900—1000° С. Выше этой температуры усадка идет интенсивно и заканчивается при 1250—1400° С. Присутствие кремнезема вследствие его роста при обжиге в значительной степени компенсирует усадку глин.

Температура спекания — температура, при которой глина полностью спекается, т. е. теряет после охлаждения способность впитывать воду. Интервал спекания огнеупорных глин – 400°С. Огнеупорные глины (и изделия из них) противостоят действию высоких температур, не деформируясь и не расплавляясь.

Огнеупорность — свойство противостоять, не расплавляясь, воздействию высоких температур. Шамотная глина имеет показатель огнеупорности выше 1580°.

Указанная способность достигается за счет малого содержания примесей в глине. Такие глины используют для производства фарфора, фаянса и огнеупорных изделий.

Огнеупорная глина обычно имеет белый или серо-белый цвет. В её состав входят каолинит и гидрослюда. Такие глины используют для производства огнеупорного кирпича и других жаропрочных изделий. Огнеупорные глины должны выдерживать при обжиге температуру не менее 1580 градусов. После обжига изделия из данной глины становятся непроницаемыми для воды.

Благодаря таким свойствам шамотная глина широко используется для кладки печей. Из нее изготавливают специальный огнеупорный кирпич, которым выкладывается внутренняя часть печки – топка. Причем в качестве связующего раствора используется все та же глина для печи.

Для изготовления шамотных или полукислых огнеупоров глину, предварительно отсортированную от загрязненных кусков, обжигают в печах, после чего размалывают первоначально на щековой дробилке, а затем на бегунах и просеивают. Подготовленный порошок обязательно подвергают очистке для удаления примесей аппаратного железа, которое вызывает образование пузырей в стекломассе и закраску стекла. Хранить глину необходимо в условиях, исключающих ее размывание и загрязнение.

Помимо кладки печей, огнеупорная глина может быть использована для изготовления мертелей, огнеупорных масс и обмазок. Для этих целей используется огнеупорная глина марок ПГА, ПГБ. Кроме того, из шамотной огнеупорной глины делают декоративную плитку, малые архитектурные формы, керамические изделия и фарфорово-фаянсовые изделия, а также изготавливают тигли для плавки золотых и серебряных сплавов.