

Лекция № 4



Особенности сушки и
обжига спрессованного
керамического сырца

План лекции:



- Формирование структуры свежесформованного сырца полусухого формования.
- Процесс формирования черепка в керамическом изделии полусухого прессования.

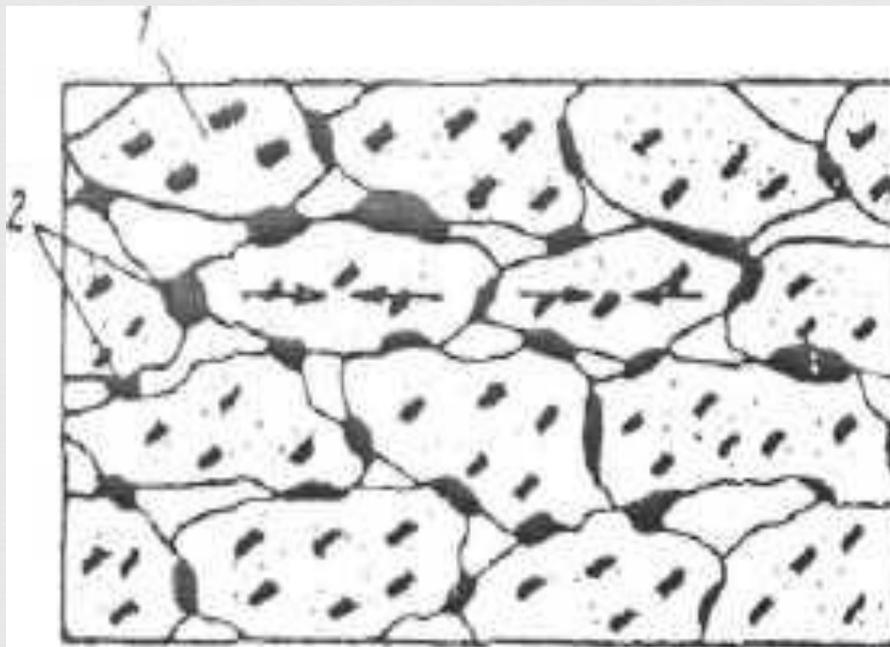
- Длительность сушки изделий полусухого прессования 16-24 ч.
- Конечная влажность 4-6%.
- Теплоносителями являются горячий воздух, отбираемый из зоны остывания туннельных печей, а также их отходящие газы.
- Начальная температура теплоносителя 120-150° С.

- При обжиге сырца, спрессованного из порошкообразной массы, приходится учитывать своеобразие его структуры, т.к. механизм образования керамического черепка у изделий пластического и полусухого прессования неодинаковы

- Процесс формирования черепка в керамическом изделии полусухого прессования можно представить себе следующим образом.
- В массе глиняного порошка, поступающего на прессование, имеются разнородные по влажности агрегированные глиняные частицы соответственно различной плотности и различной твердости.
- Сами агрегированные частицы глиняного порошка также неоднородны по твердости, так как наряду с пластичной увлажненной массой глинообразующих минералов в них содержатся и более крупные зерна тощего материала - главным образом зерна кварца.
- В процессе прессования сырца сначала сближаются отдельные агрегированные частицы глины, затем наступает их деформация, а в последней стадии прессования более твердые частицы глины вдавливаются в более мягкие.
- Более сухие частицы глины проникают в мягкие увлажненные частицы
- Точно так же и твердые зерна кварца вдавливаются в более мягкие агрегированные частицы глины.
- Возникающие при этом большие силы трения обуславливают прочное сцепление отдельных глиняных частиц в единый агрегированный сросток.
- Однако в нем отдельные частицы глины все же имеют между собой поверхности раздела, что коренным образом отличает эту структуру от структуры сырца пластического формования, имеющего сплошную массу «коллоидального вяжущего».

- При полусухом прессовании «массив» сырца образуется механическим сближением отдельных зерен керамического порошка, в котором каждое зерно имеет структуру, аналогичную пластичному тесту, а в сырце между ними остаются существовать поверхности раздела, несмотря на кажущееся сильное взаимодействие между зернами порошка при его прессовании.
- В сырце полусухого прессования существенно изменяется роль коллоидной фракции. Она действует главным образом не на контактных поверхностях частиц, а внутри самих частиц и агрегирует первичные зерна минералов в глинистую частицу, а не цементирует спрессованные частицы друг с другом.
- При таком размещении коллоидной фракции жидкая фаза при обжиге развивается в первую очередь не на контактных поверхностях глиняных агрегатов, а внутри их. На контактных поверхностях глинистых агрегатов возникает относительно небольшое количество жидкой фазы. Оно не обеспечивает сплошной цементации контактных поверхностей. Цементация носит в этом случае характер контактного спекания аналогично «точечной сварке» (рис. 4). Этим объясняется пониженная сопротивляемость изделий полусухого прессования изгибу.

- Рис. 1. Схема структуры обожженного черепка полусухого прессования 1 -глинистые агрегаты; 2 - жидкая фаза, цементирующая глинистые агрегаты контактным спеканием



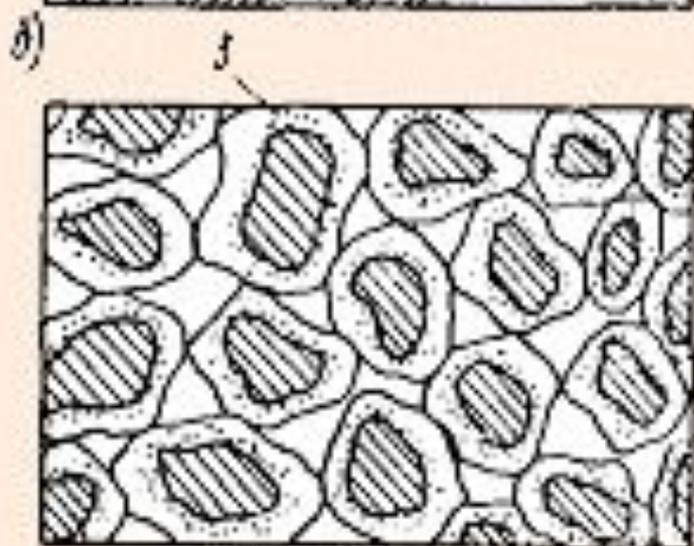
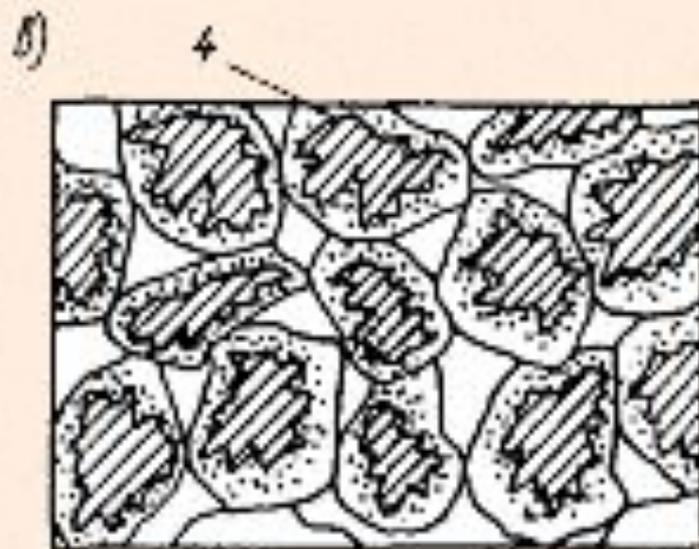
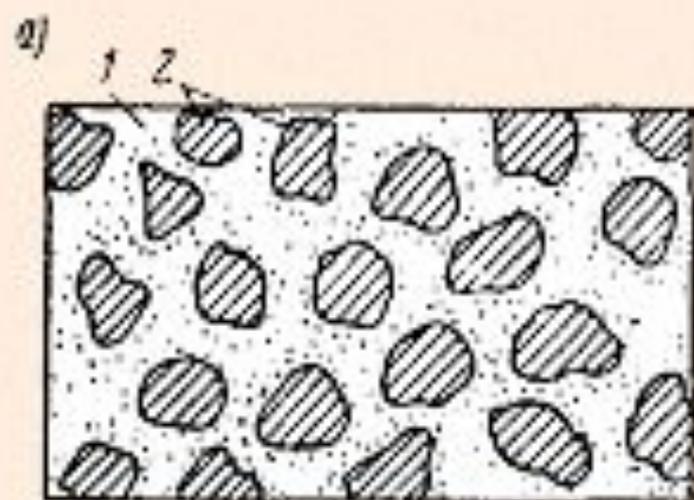


Рис.1 . Схема формирования структуры при обжиге сырца пластического прессования

а — схема структуры пластического глиняного теста; б — схема структуры высушенного сырца; в — схема обожженного керамического черепка

- Ослаблению контактов между спрессованными глинистыми агрегатами способствует и своеобразный характер усадки в сырце полусухого прессования. Это своеобразие заключается в том, что в сырце полусухого прессования каждая частица глины будет претерпевать усадку локально и вследствие этого сокращаться в размерах будет не весь массив сырца, а в отдельности каждая частица, отодвигаясь от соседней, вызывая появление напряжений и трещин на поверхностях раздела спрессованных глиняных частиц. Для заполнения этих трещин жидкой фазой необходимо увеличенное ее количество, которое возможно получить лишь за счет повышения температуры обжига.
- Таким образом, своеобразие структуры и механизма формирования керамического черепка полусухого прессования обуславливает его пониженное сопротивление изгибу, повышенную водо- и газопроницаемость, необходимость более высоких температур обжига и в связи с этим применения керамических масс с большим интервалом спекания.
- Создание восстановительной среды как в теле обжигаемого кирпича (запрессовкой угля в сырец), так и в печном пространстве в последней стадии обжига имеет для интенсификации процессов спекания при обжиге кирпича полусухого прессования еще большее значение, чем при обжиге изделий пластического формования.

- В печь сырец поступает с влажностью 8-12%, где в начальный период происходит досушивание сырца
- Интервал температур обжига лежит в пределах: от 900 до 1100⁰С для кирпича, камня, керамзита; от 1000 до 1300⁰С для клинкерного кирпича, плиток для полов, гончарных изделий; от 1300 до 1800⁰С для огнеупорной керамики
- Изделия полусухого прессования обжигают примерно на 50⁰С выше, чем изделия пластического прессования
- Важнейший фактор режима обжига — зависимость между химическим составом печной среды и временем обжига (газовый режим).
- Печная среда является восстановительной при избытке кислорода до 1%, нейтральной — 1,5-2, окислительной — 2,5, сильноокислительной — до 10 %.
- При установлении газового режима для обжига изделий из тугоплавких и легкоплавких глин в период до полного выгорания углерода и разложения карбонатов поддерживают сильноокислительную среду, в конечный период нейтральную или восстановительную для обеспечения полного спекания.