



**Технология производства керамзитового гравия. Пластический способ.**

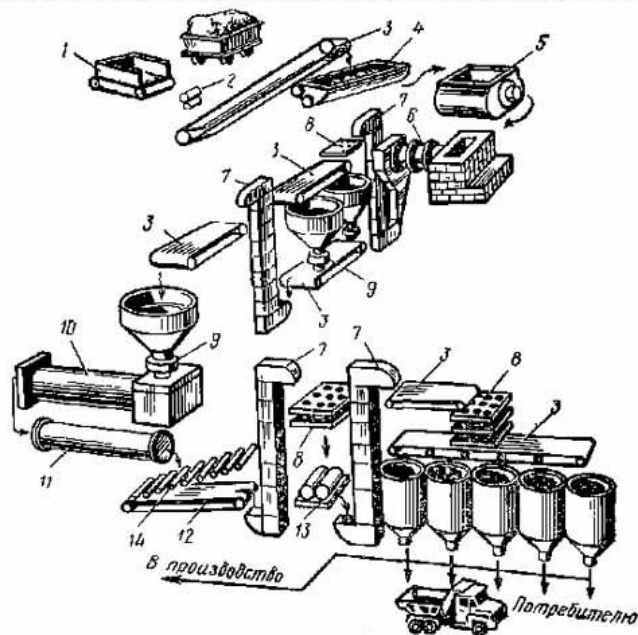
ФСТИМ 15-1

Амиров А.К.

---

- Пластический способ применяется в случае использования наиболее широко распространенных пластичных, рыхлых глин и суглинков, содержащих свыше 30% частиц менее 0,001 мм, однородных или недостаточно однородных по качеству, имеющих малую и среднюю карьерную влажность, но размокающих в воде и имеющих хорошую вспучиваемость.
  - Исходное сырье обрабатывается в глиномялках или глиномешалках. В это время могут вводиться различные добавки, после чего с помощью дырчатых вальцов или ленточного пресса из полученной массы формируются гранулы, которые затем обжигаются. На 1 м<sup>3</sup> керамзита расход глины в плотном теле принимается равным 0,44 м<sup>3</sup>, или 0,80 т (с учетом потерь в производстве).
  - Если применяются неоднородные трудно размокаемые в воде глинистые породы, имеющие малый коэффициент вспучивания и поэтому требующие введения в состав шихты органических или других добавок, то исходные сырьевые материалы сушат, дробят, тонко измельчают, дозируют и смешивают в порошкообразном состоянии до однородной по составу смеси, после чего увлажняют, гранулируют и дальше гранулы поступают или на сушку, или непосредственно в обжиговую печь.
-





Технологическая схема производства керамзита по пластическому способу:

1 — ящичный подаватель; 2 — вальцы; 3 — ленточные конвейеры; 4 — глиномешалка; 5 — ленточный пресс или пресс-вальцы; 6 — сушильный барабан; 7 — ковшовые конвейеры; 8 — виброгрохоты; 9 — тарельчатые питатели; 10 — вращающаяся печь; 11 — барабанный холодильный, 12 — пластинчатый конвейер; 13 — дробилка; 14 — колосниковый грохот

При пластическом способе производства (рисунок выше) и качестве формующих машин используются дырчатые формующие или прессующие вальцы, ленточные прессы, оборудованные вместо обычного мундштука мундштуком-плитой с большим количеством круглых отверстий, формующие из массы с влажностью 18-20% много глиняных жгутов, которые разрезаются на отдельные цилиндрики-гранулы с помощью специального приспособления.

Подсушку гранул производят в сушильном барабане, для обогрева которого используют отходящие из обжиговой печи газы. Часто сушильный барабан совмещают с обжиговым в один тепловой агрегат - двухбарабанную вращающуюся печь.

В первом случае имеется возможность лучше регулировать процесс сушки и промежуточного бункерования гранул с односменной работой формовочного отделения, а во втором случае лучше решается компоновка цеха и упрощается эксплуатация агрегата, а также снижаются тепловые потери. Режим сушки устанавливается на основе лабораторных и полужавовских испытаний.



- В результате многочисленных исследований С. П. Онацким предложена принципиальная кривая обжига показанная ниже. Весь процесс обжига можно разделить на три основные стадии, а печь - на три зоны.
  - Первая стадия - сушка и предварительный подогрев глинистого сырья до температур порядка 200-600° - протекает в различное время (15-30 мин) в зависимости от вида сырья и конструкции печи. Например, после реконструкции печи на Безымянском керамзитовом заводе Куйбышевской обл., выразившейся в установке перевального порога в виде кольца на расстоянии 8 м от горячего конца, время пребывания материала в зоне подсушки и предварительного подогрева составляет до 40 мин. Целью термической подготовки сырья на первой стадии является удаление из сырья излишних газообразных продуктов и придание гранулам способности не разрушаться при достижении области высоких температур.
  - Вторая стадия - обжиг длится всего 2-5 мин. За это время материал нагревается до температуры вспучивания. Очень быстро в двухбарабанной печи или в печи типа Безымянского завода и несколько медленнее в однобарабанной печи. Высокая скорость обжига в этот период необходима во избежание полного выгорания органических примесей и протекания химических превращений окислов железа.
  - Третья стадия - кратковременный обжиг сырца (в течение 5-10 мин) при температурах его вспучивания (обычно 1100-1200 о). Способность глинистых материалов вспучиваться, характер ячеистой структуры (размер и форма пор), механизм ее образования зависят от природы и количества газов, образующихся при обжиге сырья, от вязкости и поверхностного натяжения глинистой массы в период размягчения, от остаточной влажности, теплового режима, размера, формы и плотности гранул.
-

Характеристика вращающихся печей и холодильников

Показатели	Вращающиеся печи		Холодильники для печей	
	Габариты, м			
	2,5×40	2,3×22	1,5×40	2,3×22
Длина, м . . . . .	40	22	22	13
Внутренний диаметр корпуса, м . . . . .	2,5	2,3	2,5	1,4
Число оборотов в минуту:				
по проекту . . . . .	1,6—2,5	1,9	1,7—2,3	4
фактически . . . . .	0,5—3	0,9—2,4	—	—
Продолжительность нахождения гранулы в холодильнике, мин . . . . .	—	—	15—20	8—10
Проектная производительность при среднем насыпном объеме весе 400 кг/м <sup>3</sup> , м <sup>3</sup> /год	100 000	50 000	—	—

Обожженный в печи керамзит должен проходить медленное охлаждение. Охлаждение керамзита из глинистых сланцев при оптимальном режиме (температура 800°, время выдерживания 20 мин) повышает прочность готового продукта на 20-27%, а в отдельных случаях и более. Подобные данные были получены П. П. Вудниковым, С. П. Онацким и др., которые проводили аналогичную работу с керамзитовым гравием, изготавливаемым по пластическому способу.

Для охлаждения керамзитовый гравий из печи загружается в холодильник (барабанный, шахтный, в виде цепной колосниковой движущейся решетки). Наибольшее распространение получили барабанные холодильники. Однако в последнее время в качестве типового принят слоевой самотечный холодильник конструкции НИИ керамзит.



- После охлаждения керамзит через барабанный разгрузатель поступает на ленточный конвейер, а оттуда в автоматический объемный (весовой мерник для учета ютовой продукции, затем с помощью ковшового конвейера и далее по ленточному конвейеру направляется в цилиндрическую грависортировку СМ-215С для разделения на фракции. Отсортированный керамзит через пересыпные устройства и систему ленточных конвейеров поступает в силоса готовой продукции общей емкостью 1500 м<sup>3</sup>.
- При образовании во вращающейся печи спеков последние удаляются через дверцы боковой части откатной головки печи на площадку и далее (после естественного охлаждения) сбрасываются на землю и автопогрузчиком подаются на дробление. Для получения дробленого керамзитового песка у силосного склада размещают специальное дробильное отделение. Удельные капиталовложения при постройке завода для производства керамзита по пластическому способу мощностью 200 тыс. м<sup>3</sup> в год
- Предприятия по производству керамзита должны располагаться у карьера глины. Работы по добыче сырья производятся круглосуточно. Рекомендуется (в зависимости от местных условий и особенностей карьера) создавать запас сырья на осенне-зимний период в конусах, а при необходимости проектировать крытый глинозапасник.

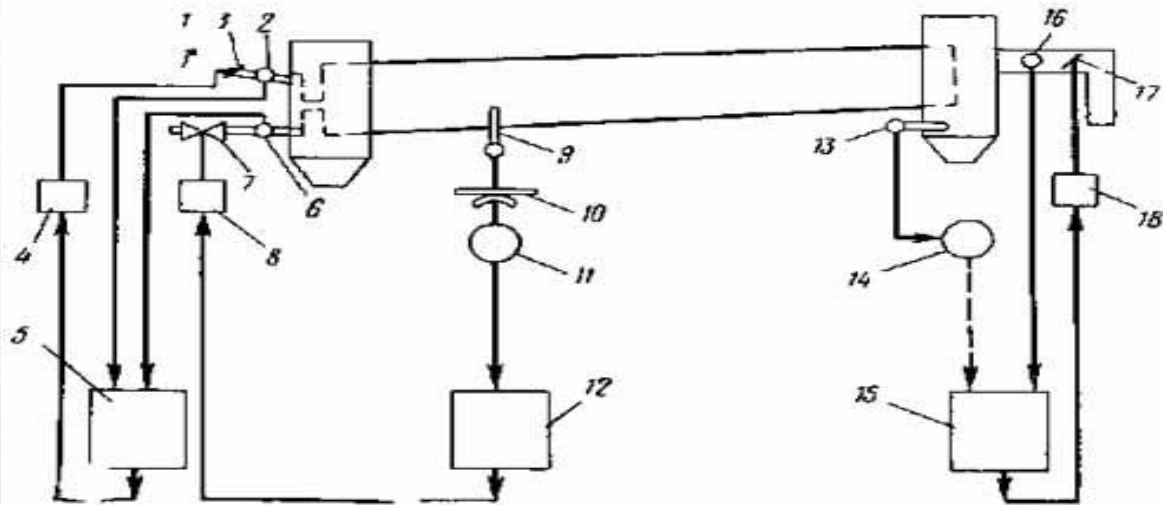
**Предприятия, работающие по пластическому способу производства, имеют лучшие технико-экономические показатели. В частности, коэффициент использования проектной мощности таких предприятий значительно выше, а себестоимость ниже, чем на предприятиях, работающих по сухому и мокрому способам.**

---

### Характеристика работы вращающихся печей

Показатели	Габариты печей, м	
	2,5×40	2,3×22
Температура факела в °С при работе:		
на мазуте . . . . .	1400—1500	1400—1500
на природном газе . . . . .	1300—1400	1300—1400
Длина факела, м . . . . .	6—8	4—5
Температура отходящих газов загрузочного обреза печи, °С . . . . .	700—750	750—800
Температура в пылесадительной камере, °С . . . . .	500—550	550—600
Температура перед дымососом, °С . . . . .	300—350	300—350
Давление внутри печи, мм вод. ст. . . . .	1	1
Разрежение, мм вод. ст.:		
в пылесадительной камере . . . . .	10—15	5—10
перед дымососом . . . . .	100—130	60—100
Коэффициент избытка воздуха:		
у загрузочного обреза печи . . . . .	1,8—2,1	1,8—2,2
в пылесадительной камере . . . . .	2,7—3,0	2,7—3,0
перед дымососом . . . . .	4,6—4,9	4,6—4,9
Коэффициент заполнения, % . . . . .	5—7	5—5,5
Продолжительность обжига, мин . . . . .	30—40	30—35
Температура керамзита на выходе из холодильника, °С . . . . .	60—80	—
Удельный расход тепла, ккал/кг . . . . .	1500—1900	1600—2000





Система автоматического регулирования процесса обжига  
глины на керамзит:

1 — регулятор давления газа прямого действия АРДГ; 2 — индукционный датчик расхода воздуха типа ДМ; 3 — задвижка для регулирования подачи воздуха; 4 — исполнительный механизм воздушной магистрали типа КДУ-П/П; 5 — регулятор соотношения расходов газа и воздуха типа ЭР-Ш-59; 6 — индукционный датчик расхода газа типа ДМ; 7 — регулирующий кран; 8 — исполнительный механизм газовой магистрали типа КДУ-П/П; 9 — термопара зоны вслушивания; 10 — контактное токосъемное устройство с реостатным регулирующим устройством типа ПСР1-06; 11 — потехциометр для измерения температуры в зоне вслушивания; 12 — регулятор температуры зоны вслушивания типа ЭР-Ш-59; 13 — термопара ТХА-ХП; 14 — милливольтметр; 15 — вторичный прибор с дифференциально-трансформаторной схемой и трехпозиционным регулирующим устройством типа ДСР1-09; 16 — датчик разрежения отходящих газов типа ДК; 17 — шибер на магистрали отходящих газов; 18 — исполнительный механизм типа КДУ-П/П