

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ И НЕФТЕБИТУМИНОЗНОЙ ПОРОДЫ

А.М. Жарасов
ЮКГУ им. М.Ауезова, г. Шымкент

Одним из ответственных этапов технологии керамических строительных материалов является подготовка сырьевой массы. Известно оборудование по первичной переработке глин, включающее рыхлительные машины и камневыделительные вальцы грубого и тонкого помола, дезинтеграторы и другие, которые связаны довольно сложной системой транспортных коммуникаций. При этом не всегда достигается разрушение исходной структуры глинистого сырья, что отрицательно сказывается на качестве готовой продукции.

Поэтому во многих отраслях промышленности подобные громоздкие, чрезвычайно металлоемкие и неэкономичные схемы приготовления порошков заменены одним размольно-сушильным агрегатом. Например, в производстве керамического кирпича от такой схемы подготовки глинистого сырья переходят к более экономичной, включающей шахтные мельницы, которые успешно эксплуатируются на Ржевском кирпичном заводе [1], Волгоградском керамическом заводе [2], Пролетарском кирпичном заводе. Так, на Ржевском кирпичном заводе внедрена усовершенствованная технологическая линия по производству глиняного порошка, включающая молотковую мельницу ММТ 1300 х 2004/740. В процессе прямого движения топочных газов и материала в молотковой мельнице глина подсушивается до 15-16 масс.%, что практически исключает замазывание ее рабочих органов. Тонина помола регулируется изменениями скорости газового потока в пределах 6-8 м/с в сепарационной шахте.

В 1949 г. в институте «НИИстройкерамика» построена и испытана опытная установка для совместной сушки и помола глины. Технические характеристики следующие: начальная абсолютная влажность - 20%, конечная - 6%. Производительность по сухой глине 50 кг/ч, максимальная температура поступающих в мельницу газов $t = 400^{\circ}$. Скорость газов в транспортной трубе от шахты до циклона - 20 м/с, мощность мотора мельницы - 5 кВт. Разряжение у вентилятора - 429 мм вод.ст. В процессе проведения опытов была усовершенствована конструкция шахты. Внутри шахты прямоугольного сечения была установлена конусная труба меньшего сечения, которая соединена с транспортной трубой так, что осуществляется плавный переход от конца к трубе. Это позволило увеличить скорость движения газов, что способствовало интенсивному уносу размолотых фракций в циклоны. При этом прямоугольная шахта выполняет роль теплоизоляционного кожуха. В результате проведенных усовершенствований удалось снизить количество фракций меньше 0,06 мм на 20%, а влажность увеличить на 3,5%.

Гончар П.Ф. в своей работе [3] излагает результаты двух опытов по совместному помолу и сушке глины, проведенных на установке Ленинградского гипсового завода. На основе проведенных исследований автор сделал следующие выводы: мельницы, используемые на гипсовых заводах, непригодны для глины. Они имеют низкую производительность, большой расход энергии и трудно поддаются очистке при налипании. При этом порошок от 89 до 95% представляет пылеватую фракцию. Мельница для глины должна иметь небольшие габариты и большую скорость вращения ротора. Это дает возможность пропускать сравнительно небольшие объемы газов высокой температуры с большой скоростью, обеспечивающий вынос частиц с диаметром 2-3 мм. Быстроходность мельницы обеспечит высокую производительность и небольшой расход энергии на единицу продукции. Наиболее полное применение совмещенного помола и сушки глин в шахтно-молотковых мельницах приводятся в работе Е.Л.Рохваргера [4]. Автор обобщает опыт эксплуатации первой промышленной установки (шахтной мельницы) для приготовления глиняного порошка на Одинцовском кирпичном заводе. В ходе пусконаладочных испытаний были выявлены следующие конструктивные недостатки шахтной мельницы: налипание глины на стенки мельницы и возможность попадания в установку металлических предметов. Налипание глины происходит в основном на стенки шахты. При этом, в случае левого вращения ротора происходит налипание на задней стенке шахты, а в случае правого вращения на передней стенке. Через 5-7 мин после пуска установки толщина налипшего слоя

достигает размеров, при которых ликвидируется зазор между билами и налипшим слоем глины. В связи с этим происходит перегрузка мотора мельницы, что вызывает ее остановку. Попытка устранить налипание глины путем навески цепей положительного результата не дала. Так же не имела успеха очистка налипшей глины с помощью механического очистителя, состоящего из двух установленных у задней стенки шахты ножей. Происходила поломка ножей.

Далее был опробован газовый обогрев стенки. Часть газов, которая ранее поступала непосредственно в мельницу, направлялась по газоходу, представляющему собой короб, стенка которого являлась задней стенкой шахты. Таким образом, проходя через этот газоход, газы до поступления в мельницу обогревали стенку шахты. В этом случае было предотвращено налипание глины на стенку шахты и обеспечена стабильная работа мельницы. Попадание металлических предметов в шнековые питатели и в мельницу может привести к крупным авариям. Для предупреждения этого предлагается после камневыделительных вальцов установить магнитный сепаратор для улавливания металлических предметов.

На Волгоградском керамическом заводе [2] в массозаготовительном цехе нашел широкое применение совмещенный метод помола и сушки глинистых материалов в шахтных мельницах. Этот метод позволил исключить из технологического процесса сушильный барабан, систему транспортеров, элеваторы, дезинтеграторы, грохоты.

Глина с размерами кусков около 50 мм и влажностью 9-11% со склада грейферным крапом загружается в бункер емкостью 6 м³, откуда дозируется лотковым питателем и ленточным транспортером в шахтную мельницу.

Техническая характеристика шахтной мельницы:

Мощность электродвигателя	- 40 кВт;
Диаметр ротора	- 1000 мм;
Ширина ротора	- 470 мм;
Число оборотов ротора	- 1000 об/мин;
Количество бил	- 18 шт.;
Производительность	- 6-7 т/ч

В период работы мельницы разряжение составляет 140-180 мм вод.ст., в низу шахты - 60-90 мм вод.ст. Четырехлетняя эксплуатация показала, что шахтная мельница является работоспособным и экономичным агрегатом и может быть рекомендована для использования на керамических предприятиях. Экономический эффект от замены дезинтеграторов шахтными мельницами составил 6,9 тыс.руб.

В 1976 г. введен в эксплуатацию Бельцкий керамзитовый завод производительностью 200 тыс.м³ керамзитового гравия в год [5]. Для достижения высокой степени гомогенизации глинистого сырья в процессе переработки в технологической схеме производства заложена шахтно-молотковая мельница. Без применения органической добавки получен керамзитовый гравий марки 350-400, предел прочности которого 24-35 кг/см.

Таким образом, анализ опыта работы установок совмещенного помола и сушки глинистого сырья в керамической промышленности характеризует этот метод как более современный и экономичный по сравнению с отдельным помолом и сушкой. При этом за счет совмещенного проведения процессов в одном аппарате отпадает необходимость в довольно сложной системе транспортных коммуникаций и, кроме того, достигается полное разрушение природной структуры глины, в результате чего повышается качество готового продукта. Исходя из этого, была проведена экспериментальная проверка гомогенизации глинистого сырья и нефтебитуминозной породы (НБП).

Для разрушения исходной структуры НБП и придания ей сыпучести и подвижности с целью обеспечения достаточной гомогенизации шихты в породу вводили глинистое сырье в количестве 20, 30 и 40 масс.%. Совместный помол подготовленной смеси проводили в шаровой мельнице в течение 30 минут [6]. После помола НБП с глиной получили концентрированную добавку трех видов, в которых содержание органики составляло при соотношении «глина»: НБП - 20:80 - 12 масс. %, 30:70 - 10,5 масс. % 40:60 - 9 масс. %. При визуальном осмотре добавки с содержанием 60-70 масс. % НБП имели однородную структуру по всему объему и гранулометрический состав добавок составлял 85-90 % частиц размером менее 1 мм. Добавки обладают подвижностью сыпучих порошкообразных материалов и в течение трех суток слеживания не наблюдалось.

При увеличении содержания НБП в концентрированной добавке до 80 масс. % концентрация органической части составляет 12 масс. % и не обеспечивает однородность шихты. Порода встречается в добавке в виде зерен размером 2-5 мм. Керамзит с введением добавки в количестве 0,5 масс. % в пересчете на органику получается повышенной плотности в куске равной 0,465 г/см³. Вследствие неоднородности шихты гранулы вспучиваются неравномерно, местами имеются крупные каверны. Менее концентрированные добавки (60 и 70 масс. % НБП) вводили в глинистое сырье в количестве 0,25; 0,50; 0,75 и 1,0 масс. % в перерасчете на органику. Обжиг проводили по режиму: температура термоподготовки 250-300⁰С - 15 мин., обжига 1150⁰С - 7 мин. Оптимальное содержание органических составляющих НБП для сарыагашской глины - 0,5-0,75 масс. %. При этом получается керамзит со средней плотностью в куске 0,387-0,398 г/см³ (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика образцов керамзита, полученного с различным содержанием добавки

Содержание добавки, масс. %	Соотношение глина : НБП	Средняя плотность керамзита в куске, г/см ³	Водопоглощение, %
Сарыагашская глина с добавкой концентрированного порошка	30:70	0,412	21,0
НБП (0,25 масс. % в пересчете на органику)	40:60	0,410	20,5
То же НБП (0,5 масс. % в пересчете на органику)	30:70 40:60	0,390 0,387	21,2 20,2
То же НБП (0,75 масс. % в пересчете на органику)	30:70 40:60	0,398 0,398	22,5 22,5
То же НБП (1,0 масс. % в пересчете на органику)	30:70 40:60	0,415 0,417	19,0 19,0

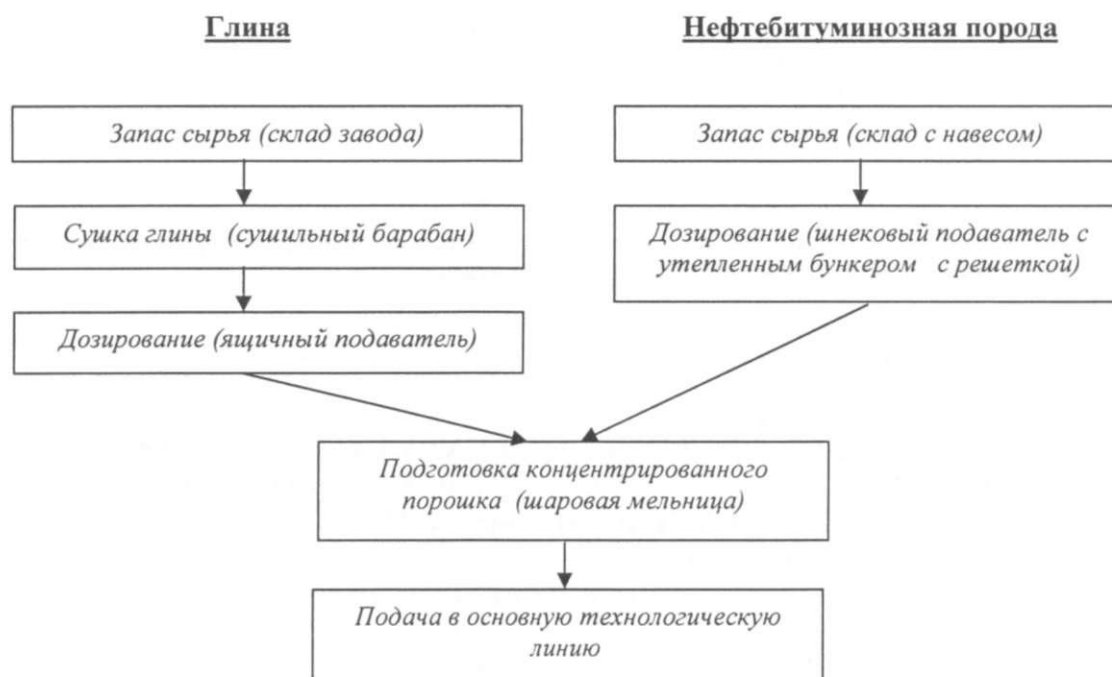


Рисунок 1 - Принципиальная технологическая схема подготовки концентрированной добавки

Снижение содержания НБП в концентрированной добавке способствует улучшению процесса смешивания и гомогенизации его с основной массой. Однако увеличение содержания глины в добавке экономически нецелесообразно, так как это приведет к увеличению объема сырья, перерабатываемого в шаровой мельнице, а увеличение объема сырья приведет к повы-

шению энергетических затрат на подготовку добавки, что может отрицательно сказаться на технико-экономических показателях процесса. Поэтому оптимальным в концентрированной добавке следует считать соотношение глина: НБП, равное 30:70.

Таким образом, проведенные исследования позволяют разработать способ гомогенизации НБП в глинистом сырье в шаровой мельнице в соотношении глина:НБП, равное 30:70. Добавка вводится в основную глинистую массу в количестве 0,5-0,7 масс. % в перерасчете на органику (рисунок 1). Далее сырье перерабатывается по традиционной технологии керамзита по пластическому способу. При этом, в шаровой мельнице перерабатывается не вся сырьевая масса, а всего лишь 7-8% ее, что позволяет снизить энергетические затраты на гомогенизацию НБП.

Литература

- 1 Шевелев В.Н., Корсаков А.А. Помол и сушка глины в молотковых мельницах //Пром-сть строит.мат-ов. Сер.пром.керам.стеновых материалов и пористых заполнителей/М.: ВНИИЭСМ, 1927.-Вып.11.- С.7-8.
- 2 Минченко Г.В., Емельяно А.Д. Установка совмещенной сушки и помола глины// Стекло и керамика.- 1972.- N11.- С.27-28.
- 3 Гончар П.Ф. Совместная сушка и помол глины в шахтной мельнице// Стекло и керамика.-1951.- N2.- С.16-18.
- 4 Рохваргер Е.Л. Совмещенный помол и сушка глины в шахтной мельнице.- М.: Госстройиздат, 1958.- 71 с.
- 5 Матусьяк В.Л., Дрягин Г.М. и др. Керамзитовый гравий из аргиллитов//Строительные материалы.- 1977.- N8.-С.24.
- 6 Жарасов А.М. Неоднородность сырья и способы гомогенизации сырьевых смесей//В кн.: Экологические проблемы переработки вторичных ресурсов в строительные материалы и сырье.- Шымкент, 1990.

Қорытынды

Бұл мақалада топырақ шикі заты және мұнай шайыр жынысы бір тұтас араластыруға кәдет техникалық құралдарды пайдалануын анықтау зерттеулері көрсетілген. Тиімді шарлы диірмендер табылған.

Summary

In given clause results of research at the choice of the equipment for homogenization of clay raw material and petro-bitum breeds are resulted. Economic is spherical mills