

УДК 666.777:620.173.25

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПИРОФИЛЛИТОВОГО СЫРЬЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУЛЬ-ЮРТ-ТАУ**© У. Ш. Шаяхметов¹, А. Г. Мустафин¹, А. Р. Мурзакова^{2*}¹Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, 450074 г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

Тел./факс: +7 (347) 273 67 08.

²Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Россия, Республика Башкортостан, 450000 г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а.

Тел./факс: +7 (347) 223 56 33.

E-mail: mursalina@bk.ru

Рассмотрена технология переработки минерального пиррофиллита месторождения Куль-Юрт-Тау с получением тонкой фракции пиррофиллитового порошка, являющегося сырьем для предприятий керамической промышленности.

Ключевые слова: пиррофиллит, керамические материалы, огнеупоры.

Природный минерал пиррофиллит – гидратированный алюмосиликат, его химическая формула $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$, кристаллохимическая – $Al_2(Si_2O_5)_2(OH)_2$. Он принадлежит к группе глинистых слоистых минералов (филлосиликатов) в соответствии с классификацией, основанной на кристаллографической структуре. К ним относятся каолинит, галлузит, пиррофиллит, монтмориллонит, слюда, иллит [1]. Плотность пиррофиллита 2.8–2.9 г/см³, излом неровный, цвет белый, иногда с желтоватым или зеленоватым оттенком; встречается в природе в виде пластинчатолучистых и сплошных скоплений.

Минерал химически инертен к действию сильных кислот и щелочей, что обусловлено образованием поверхностных защитных пленок, препятствующих проникновению реагента вглубь кристаллов в период реакции [2].

Как известно, при нагревании происходят следующие превращения пиррофиллита: конституционная вода удаляется полностью в интервале 700–900 °С; продуктом полной дегидратации является метапиррофиллит $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$. При 1150 °С метапиррофиллит разлагается с образованием муллита и кристобалита.

Конечными продуктами высокотемпературных превращений являются огнеупорные соединения – муллит и кристобалит, типичные для всех обожженных алюмосиликатов: каолинита, кианита, андалузита, силлиманита, топаза и др. [3].

Использование в керамической промышленности определяется рядом ценных технологических свойств пиррофиллита и минералов, содержащихся в его породе [4–5]. Например, цвет порошкообразного пиррофиллита чаще белый и зависит от его дисперсности, причем белизна повышается с уменьшением размера частиц. Низкая твердость обуславливает хорошую механическую обрабатываемость. Высокая химическая инертность к действию сильных кислот позволяет использовать породы для получения кислотоупоров, причем кислотоупорность изделий достигает 98.8–99.9%. Введение пиррофиллита в составы керамических масс позволяет снизить их температурный коэффициент линейного расширения. Хорошие элект-

троизоляционные свойства позволяют применять его в нагревательных элементах в качестве высокоэффективных изоляторов. Получаемые с использованием пиррофиллитового сырья керамические материалы обладают высокой механической и термической стойкостью, малой влагоемкостью, хорошо подвергаются глазурированию; присутствие кварца обусловило его использование в качестве отощающей добавки, одновременно содержащей в значительных количествах глинозем. Отмеченные технологические характеристики определяют возможности использования пиррофиллитового сырья при разработке новых составов для керамической и огнеупорной промышленности [6–8].

В настоящее время в стране существует дефицит керамического сырья на предприятиях, производящих керамические плитки (завод Ласселсбергер керамикс, ООО «ИТАЛБАШКЕРАМИКА» (г. Уфа), электрические изоляторы (ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод»), кислотоупоры (Башкирский керамический завод), огнеупоры (шамотные и жаростойкие изделия), санфаянсовые изделия и др. При этом, организация производственной линии по получению многотоннажной пиррофиллитовой продукции в качестве керамического сырья является определенным решением в технологии получения керамических изделий для предприятий керамической промышленности в Республике Башкортостан и страны в целом. Поэтому работа направлена на решение технической задачи по превращению минерального пиррофиллитового сырья месторождения Куль-Юрт-Тау в керамическое сырье с определенным химическим и минералогическим составом, готовое к употреблению промышленными предприятиями.

Пиррофиллитовое сырье месторождения Куль-Юрт-Тау – разведанное, готовое к эксплуатации, находящееся рядом с потребителями и соответствующей инфраструктурой месторождение пиррофиллитсодержащих пород – расположено на восточном склоне Южного Урала в 7 км севернее пос. Баймак и в 40 км к западу от железнодорожной станции Сибай.

* автор, ответственный за переписку

К настоящему времени разработана технология получения пирофиллитового сырья для керамической промышленности из минеральных пород. Общая схема технологии заключалась в следующем: обработка и измельчение пирофиллитового сырья, подготовка и дозировка сырьевых материалов. Схема переработки сырья приведена на рис. 1. Дробление поставляемой в виде глыб породы, размеры которых не более 200 мм, производилось в два этапа: первичное дробление до размера кусков около 50 мм, вторичное дробление на щековой дробилке обеспечило получение кусков породы до размера частиц 0.5–3.0 мм. Такой передел позволяет в течение 1 ч подготовить для дальнейшего измельчения на шаровых мельницах пирофиллитовое сырье. Тонкое измельчение дробленой породы до размеров 0.5–1.0 мм осуществлялось мокрым спо-

собом в шаровой мельнице при соотношении поро- да : шары : вода равном 1:2:1. Помол проводился в течение 48 ч, при этом периодически определялось состояние водной суспензии и ее фракционный состав по ГОСТ 21216.2-93. При необходимости для придания измельчаемой массе состояния сметанообразной водной суспензии в мельницу добавлялась вода. После завершения помола производился слив образовавшейся сметанообразной водную суспензию в поддоны для дальнейшего ее высушивания и измельчения.

После сушки масса загружалась в шаровую мельницу и подвергалась сухому измельчению в течение 1 ч до получения тонкомолотого порошка с удельной поверхностью 4000–5000 см²/г. Время измельчения всей высушенной массы составило не более 2 ч.

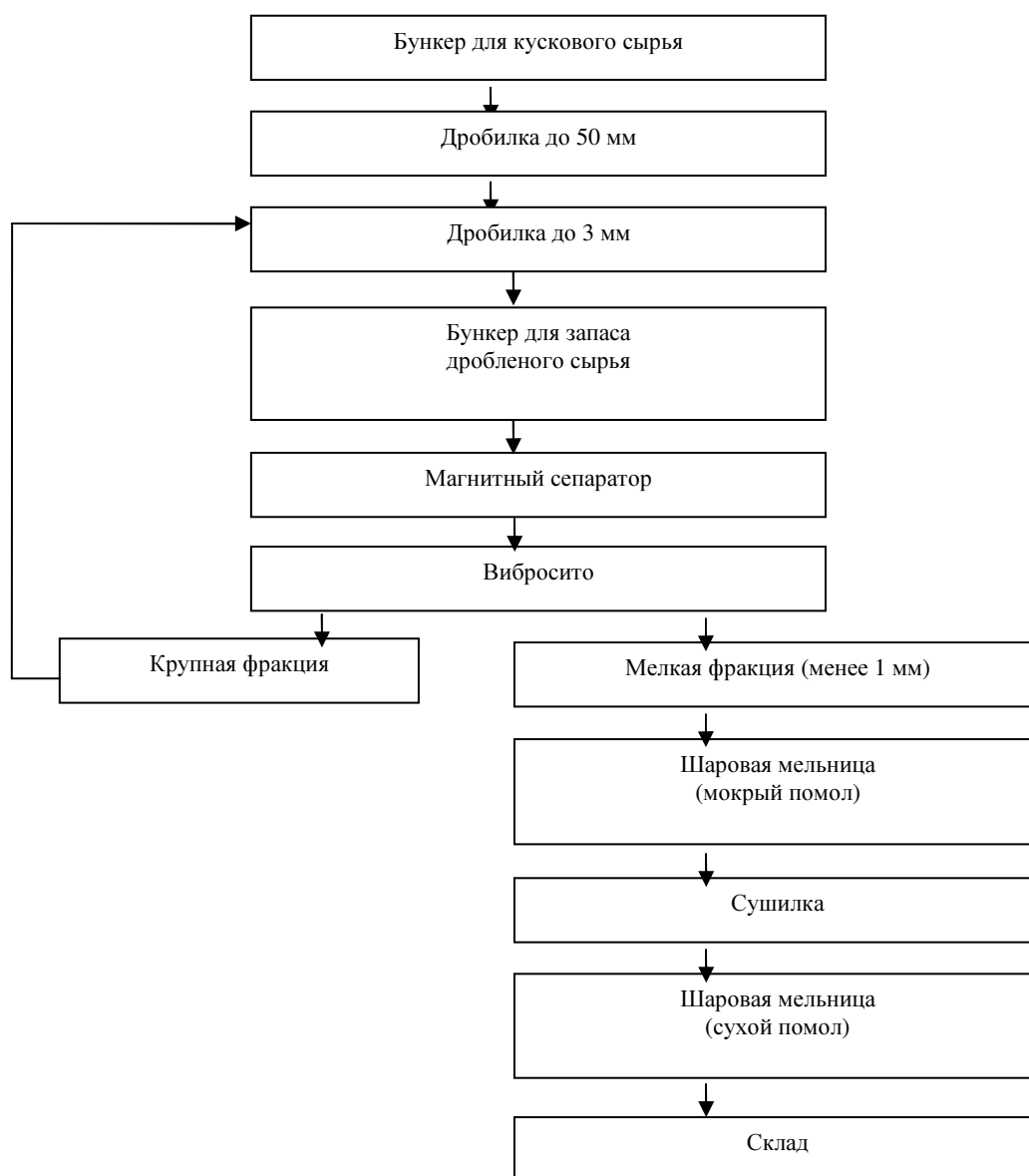


Рис. 1. Технологическая схема подготовки тонкомолотого необожженного пирофиллитового сырья.

В настоящее время переработку минерального пиррофиллита с получением тонкой фракции необходимо осуществлять на современных технологических мельницах. Преимуществом использования такого оборудования является то, что все технологические этапы по обогащению сырья, такие как измельчение, просушка, контроль качества заключены в одном технологическом комплексе, что значительно сокращает время переработки сырья и удешевляет процесс переработки исходных минералов. Такая линия позволит экономически выгодным способом получать готовый продукт – тонкомолотый порошок пиррофиллита – сырье для керамической промышленности.

На сегодняшний день на территории Республики Башкортостан расположено значительное количество предприятий строительного комплекса, машиностроения, металлургической и нефтехимической промышленности, которые нуждаются в керамической продукции. Для их обеспечения сырьем необходимо организовать на месторождении пиррофиллитового сырья линию по производству товарной продукции – обогащенного пиррофиллитового порошка для удовлетворения нужд предприятий керамической промышленности, путем

монтажа технологической линии на основе современного оборудования. По расчетам срок окупаемости данной технологии составит три года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрахимова Е. С. Кинетика изменения структуры и пористости в процессе обжига кислотоупоров // Известия вузов: Строительство. 2000. №9. С. 38–41.
2. Энциклопедия неорганических материалов. Т. 2. Киев: Издательское объединение «Высшая школа». 1977. С. 178.
3. Шаяхметов У. Ш., Мустафин А. Г., Амиров Р. А. Пиррофиллит и материалы на его основе. М.: Наука. 2007. 168 с.
4. Будников П. П., Хорошавин Л. Б. Огнеупорные бетоны на фосфатных связках. М.: Металлургия, 1971. 192 с.
5. Винокурова Н. И. Огнеупоры на основе сухих кислых фосфатных связующих / Исследование и применение вяжущих материалов для изготовления огнеупоров: Тез. докл. научн.-технич. совещ. Свердловск, 1990. С. 58–59.
6. Мурзакова А. Р., Шаяхметов У. Ш., Бакунов В. С. Композиционные материалы из пиррофиллитового сырья месторождения Куль-Юрт-Тау // Огнеупоры и техническая керамика. 2011. №3. С. 36–40.
7. Мурзакова А. Р., Шаяхметов У. Ш., Бакунов В. С. Исследование высокотемпературной ползучести композиционных материалов на основе пиррофиллитового сырья. // Огнеупоры и техническая керамика. 2011. №7–8. С. 38–42.
8. Бакунов В. С., Мурзакова А. Р., Шаяхметов У. Ш. Пиррофиллитовое сырье месторождения Куль-Юрт-Тау как основа керамических композитов // Стекло и керамика. 2011. №12. С. 23–27.

Поступила в редакцию 21.06.2012 г.