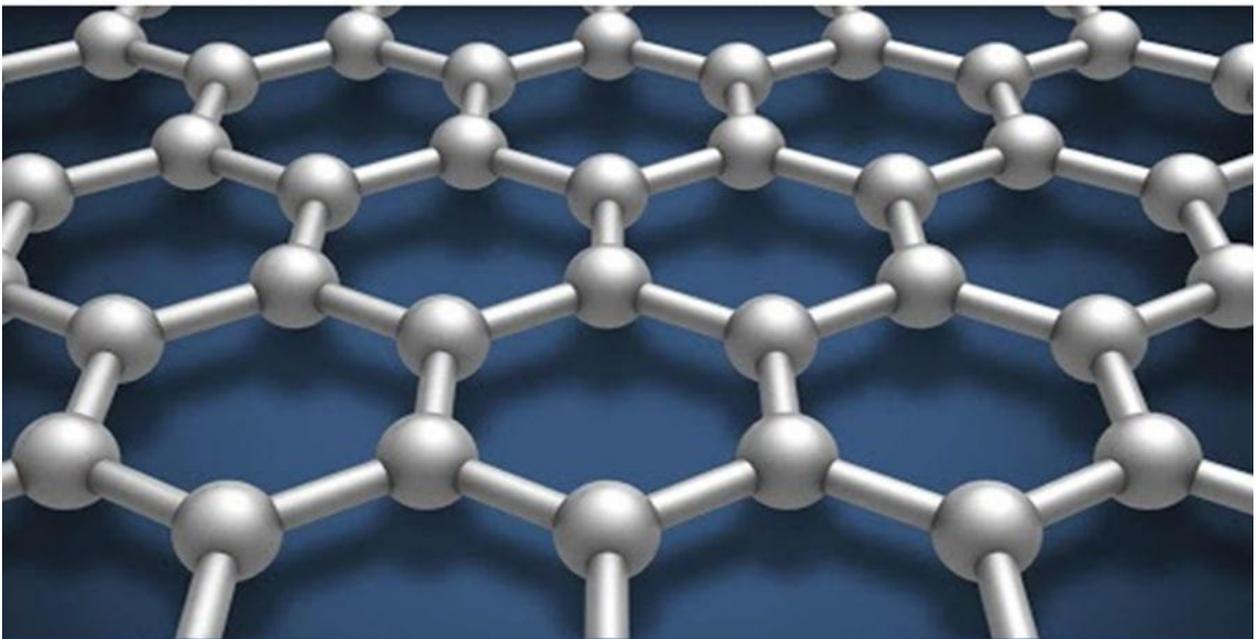


ISSN 2091-5527
№ 4/2022

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

O‘zbekiston

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jumali

№4/2022

Узбекский Научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

Ходжакулский каолин ближе к основному, а по содержанию оксидов железа и титана все каолины не отвечают требованиям для производства керамических материалов высокого качества. В связи с этим перед использованием эти каолины в обязательном порядке обогащаются.

Известно, что каолиновое сырье в Каракалпакстане после обогащения по своему химическому составу соответствует требованиям для производства керамических материалов различного назначения [4]. Они требуют первичную обработку, т.е. обогащения. Задачей обогащения каолина - получить концентрат, состоящий из глинистого вещества, очень близкого к минералу каолинита по теоретическому химическому составу и физическим свойствам, путем максимального удаления всех примесей из каолиновых пород.

Кристаллическая структура каолинита основана на бесконечных слоях тетраэдров

SiO_4^{4-} . Кристаллическая структура каолинита состоит из двух слоев, один с кремний-кислородным тетраэдрическим слоем, а другой с алюмо-кислородным гидроксилотетраэдрическим слоем [5]. Каолинит не набухает, так как доступ воды в межпланетное пространство затруднен из-за сильной связи между планетами. Расстояние между планетами постоянно (0,72 нм). Каолинит не содержит щелочных оснований и мало содержит щелочноземельных оснований.

Важными технологическими параметрами производства строительной керамики являются начальная и конечная температуры плавления сырья. Эти величины косвенно характеризуют энергозатраты на получение расплава. Результаты исследования проведенных по определению температур начала и конца плавления каолинов Ходжакулского, Шоманькулского, Ушудуксайского месторождений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Интервал начала и конца температуры плавления исследуемых каолиновых образцов

Сырье	Температура, °С	
	Т _{нач}	Т _{кон}
Ходжакулский	1340	1398
Шоманькулский	1438	1485
Ушудуксайский	1255	1272

Вопросы создания и внедрения эффективных импортозамещающих энерго- и ресурсосберегающих материалов и изделий на основе отечественных сырьевых ресурсов выносятся на первый план. Указанные задачи могут быть решены за счет освоения инновационных технологий производства строительной керамики, которые обеспечат спрос на внутреннем рынке, будут

способствовать сокращению их импорта и созданию экспортных возможностей республики за счет применения местных минеральных сырьевых материалов в составе керамики строительного назначения.

С целью исследования химико-минерального состава изучаемых каолинов нами проведен рентгенофазовый анализ образцов, который приведен на рис.1,2.

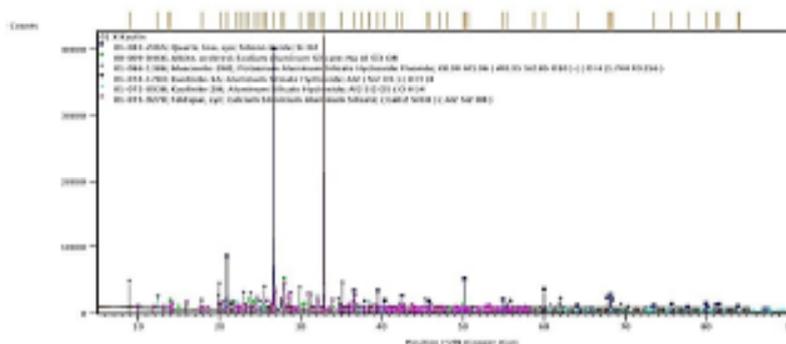


Рис.1. Рентгенограмма каолина Ходжакулского месторождения Республики Каракалпакстан



Рис.2. Рентгенограмма каолина Шомнущулского месторождения Республики Каракалпакстан

Рентгенограммы последующих каолинов Каракалпакстана показывают, что минеральный состав состоит в основном из минералов каолинита, кварца, калий-натриевого полевого шпата, оксида железа, мусковита и других алюмосиликатов. Повышенное содержание оксида железа и титана требует обогащения последующих каолинов перед введением их в состав керамической массы.

При мокром способе измельчению каолину добавляется раствор электролита и помещается в бассейны с мешалкой. Электролиты интенсифицируют процесс обогащения, способствуют увеличению плотности суспензии каолина, сокращают расход воды в 4-5 раз, улучшают условия очистки частиц каолина от примесей. Происходит отложение песка и других каменистых материалов. Суспензия из ограждения переливается через разливочное сопло, при этом нижняя часть ограждения размещается выше с учетом высоты погружения твердых частиц породы. Коагулятор добавляют (известковое молоко, полиакриламид и др.) для увеличения частиц каолина. Суспензию откачивают из бассейна для частичного обезвоживания при давлении 1 МПа и фильтруют в течение 5 мин. Затем зерна измельчаются и отправляются в сушильный барабан. Входное тепло в сушильный барабан составляет 800-900 °С, а исходящее тепло составляет 100-150 °С. Сушеный каолин выгружается в мешках и отправляется на склад готовой продукции. Основным недостатком этого метода является то, что трудно получить стабильный состав каолина путем добавления известкового молока в качестве коагулянта, что ухудшает свойства разлитого осадка и кашеобразной массы каолина.

Гидротермальная автоклавная переработка каолинов. Образцы каолина

обрабатывали гидротермальным методом в автоклаве раствором соляной кислоты с концентрацией 10 масс. % при соотношении Т:Ж = 1:1 (масс.%), увеличивая стехиометрическое количество HCl в 4 раза. Автоклав выдерживали при 200 °С в течение 30 мин. После обработки полученные образцы каолина промывали водой до тех пор, пока они не реагировали с ионами железа, и сушили в лабораторном сушильном шкафу при 100-110 °С.

Гидротермальная конверсия каолинов методом кипячения. Образцы каолина помещали в колбу 10 масс. %-ной концентрацией раствора соляной кислоты в соотношении Т:Ж = 1:2. Делали это нагреванием на электрической плите в лаборатории. Во время кипячения суспензию непрерывно перемешивали при 960 °С. Чтобы обеспечить постоянство концентрации кислоты, пары раствора пропускали по замкнутому контуру охлаждаемая, а затем возвращали в жидкую фазу. Обработку проводили при постоянном атмосферном давлении в течение 30 минут.

Образцы каолина, полученные после обработки, также промывали водой до тех пор, пока они не перестанут взаимодействовать с ионами железа, и сушили в лабораторном сушильном шкафу при 100-110 °С. После обработки исследовали химический и фазовый состав каолинов. В этом случае процесс следует вышеуказанным реакциям 1,4,5,6,12. Каолиновые концентраты, полученные таким способом, соответствуют требованиям ГОСТа второго сорта, который подходит для производства фарфоро-фаянсовых материалов [6,7].

Для получения каолинов первого сорта к 100 г сырого каолина добавляют 300 мл воды. Затем в каждый процесс добавляют 4 грамма

известняковой, глинистой, шпательной, аскорбиновой кислот и кислот, образующих различные комплексные соединения, и добавляют кислоту H_2SO_4 до тех пор, пока pH не станет равным 2,5. Вязкость керамической глины после обжига составляет 89-92 %. [8].

Каолин занимает свое место в различных отраслях промышленности благодаря своим химическим и физическим свойствам: гидрофильность, дисперсность, огнеустойчивость, наличие достаточного количества глинозема, пластичность, химическая инертность, хорошие диэлектрические свойства после обжига, низкая плотность, отсутствие затрудинений на ощупь, абразивные частицы имеют полезные свойства.

Каолин служит основным сырьем для производства тонкой керамики, разработки

состава фарфора и фаянса, алюмосиликатных огнеупоров, а также для производства белого цемента. В химической промышленности каолин используется для получения сульфата алюминия, оксида алюминия, ультрамаринного пигмента, используется как носитель и наполнитель для пестицидов и удобрений, а также как адсорбент катализатора химических реакций.

Заключение. Таким образом, можно полагать, что каолин Казахстана после обогащения по своим химико-минералогическим составом отвечает требованиям для производства керамических материалов строительного назначения в качестве пластифицирующего (глинистого) компонента в составе керамических масс коагезивного и строительного назначения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Эшпиев А.М., Жуманов Ю.К., Байжанов И.Р., Боймсуродова М.Т., Насиров М.У. Перспективы использования каолинов Узбекистана в составе алюмосиликатной керамики. Журн.Композиционные материалы, № 2, 2022,с.144-149.
2. Хожаметова Б.К., КадироваЗ.Р., Эшпиев А.М.Перспективные глинистые сырьевые ресурсы Каракалпакстана для производства керамических стеновых материалов. Огнеупоры и техническая керамика, 2020, № 4-5, с.22-26.
3. Каолин. Методические рекомендации по применению Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов полезных ископаемых// Геоинформцентр. Москва.-2007.- Стр. 3-9.
- 4.Жуманов Ю.К. Физико-химическое исследование каолинов Зеравшанского района. Университет. Технические науки. Октябрь, 2018г. №10(55) стр. 49-53Ж.
5. Eminov A.M., Nuzumbardiev M.I., Kadirova Z.R., Baijanov I.R. Prospects Kaolins of Uzbekistan. Jorn/ Tile & Brick International. – Germany. – 2003. – Vol. 19. № 4. – p. 252-257
6. Служиха А.Д., Бортишкова Н.С., Жухлистова А.П., Мохом А. В., Боева Н. М. Микроморфология и генетические взаимоотношения глинистых гипергенных материалов бассейновских латеритных профилей (по результатам электронно-микроскопического изучения)// Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ), РАН Новое здание с минералах. Москва, 2015 г.
- 7.Эшпиев А.М., Кадирова З.Р., Байжанов И.Р.,Курманов З.М., Джаббарбеков Ж. Жуманов Ю.К. Выбор эффективных методов обогащения Атлантауского каолинового сырья.Журн.Композиционные материалы, № 4, 2020,с.148-152.
- 8.Патент Бразилия Пассарелло Способ очистки от железа и его соединений каолина или кварцевого песка. <http://www.findpatent.ru/patent/204/2042654.html>
9. <http://kazpatent.ru/analitika/kak-v-promyshlennosti-proizvodyashey-laki-i-kraski/>

Ключевые слова: каолин, строительная керамика, кварц, полевой шпат, оксид железа, мусковит, алюмосиликаты.

В статье приведены результаты исследования химико-минералогических и технологических характеристик каолинов Хожаметовского, Шоминькуловского и Ушкудукаевского месторождений Республики Каракалпакстан и установлены возможности использования их для производства строительных керамических материалов.

Key words: kaolin, building ceramics, kaolinite, quartz, feldspar, iron oxide, muscovite, aluminosilicates.

The results of the study of the technological characteristics of the Khozhakolsky, Shominbkulsky, Ushkudukaysky kaolin deposits of the Republic of Karakalpakstan are presented and the possibility of their use for building ceramic materials is established.

Эшпиев Ашрат Масрурович

- д.т.н., проф., ведущий лаборатория ГУК "Фан ва таракон" при ТГТУ им. И.Каримова

170