

**НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
КЫРГЫЗСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

С.Ж. Жекишева, Б.С. Мундусбаева

Сделана краткая характеристика ряда новых и нетрадиционных видов природных минеральных ресурсов Кыргызстана, обсуждаются перспективы их использования в производстве материалов многофункционального назначения.

Ключевые слова: нетрадиционные нерудные материалы; многофункциональность; техногенное сырье; фарфоровый камень; волластонит; глинистые материалы.

Актуальной проблемой современной технологической революции является создание новых многофункциональных и конструкционных

композиционных материалов с использованием местных нерудных нетрадиционных минералов, которые обладают весьма ценными технологи-

ческими свойствами и относятся к неметаллоемким и ресурсосберегающим сырьевым ресурсам.

Композиционные материалы на основе новых нерудных нетрадиционных сырьевых ресурсов успешно заменяют в производстве изделия из дорогостоящих и остродефицитных металлических сплавов. Они обладают полезными свойствами, что способствует решению технических задач, недостижимых при использовании материалов и изделий из металла [1–6].

Материалы и изделия на основе новых нерудных нетрадиционных материалов по инертности к агрессивным средам, прочности, долговечности и другим свойствам в несколько раз превышают металлические материалы и при этом обладают небольшим удельным весом.

Отличительная особенность материалов на основе новых нерудных нетрадиционных минералов – возможность синтеза новых материалов с заданными свойствами и структурой адекватных к тепловым, силовым и другим воздействиям, что очень важно при их использовании в химической промышленности, гидроэнергетике, машиностроении и других отраслях народного хозяйства.

При использовании новых нетрадиционных минеральных ресурсов упрощается технология изготовления конструкции и изделий, что позволяет экономить материальные и трудовые ресурсы.

Для создания новых материалов с заданными свойствами, обладающих универсальными физико-техническими параметрами, позволяющими использовать их в машиностроении, гидроэнергетике, строительстве, химической, медицинской промышленности и других отраслях, в последние годы широкое применение находят новые местные нетрадиционные нерудные материалы.

Высококачественные материалы и изделия можно производить не только из специальных видов нерудного сырья, но и из нетрадиционных техногенных сырьевых ресурсов, которые до недавнего времени относились к отходам производства и не находили практического применения, в частности, керамические материалы, созданные на основе попутно извлекаемых, при обогащении руд различных полезных ископаемых или техногенного сырья.

На наш взгляд, научно исследовательские и экспериментальные работы в Кыргызской Республике должны быть ориентированы на изучение возможности создания новых керамических материалов на основе нового нетрадиционного

сырья фарфорового камня, волластонита цеолита, хризолитового асбеста, некондиционных сортов огнеупорных глин, галлуазита, калиопатов, боратов и других минералов, а также техногенного сырья.

Интерес к этим видам сырья для создания керамических материалов связан с их уникальными технологическими, технико-эксплуатационными и физическими свойствами, такими как слоистая, волокнистая структура, высокая химическая и термическая стойкость, высокие механические свойства. Это позволяет создавать на их основе новые керамические материалы, обладающие высокой механической прочностью, гвоздепробиваемостью (за счет создания волокнистой и игольчатой структуры, армирующего эффекта), износостойкостью, термостойкостью и электроизоляционными свойствами.

По своим запасам месторождения некоторых из указанных видов сырья в Кыргызской Республике относятся к категории промышленных и являются крупными в СНГ. Однако из-за недостаточной изученности и ассигнований они до сих пор не осваиваются, хотя потребности в них в различных отраслях промышленности, высокие.

Приведем краткие характеристики некоторых видов нерудного минерального сырья Кыргызстана.

В республике имеется мощная сырьевая база для создания стекольной и электротехнической промышленности. В частности, выявлено **кварцевое** сырье в Ляйлякском районе Баткенской области. Месторождение Акчечек, протяженностью 15 км, высотой 850–1400 м. Песчаники от серого до белого, мелкозернистые, минеральный состав кварц – 63–81%, кремнистые породы – 2–11%, полевые шпаты – 7–33%.

Месторождение Белесенок, линзы кварцевых песков, протяженностью около 500 м, видимой мощности 60 м, содержит 95,38% S_1O_2 , 0,13% – H_2O .

Содержание SiO_2 на месторождении Джарамсайское колеблется от 93,06 до 98,04%, H_2O – от 0,23% до 0,77%, на месторождении Курганчинское – от 92,07 до 96,95%, от 0,1% до 0,68% соответственно. После обогащения концентрация S_1O_2 повышается до 98,6%, H_2O снижается до 0,025–0,048%.

Пески после обогащения могут быть использованы в производстве стеклотары, облицовочной плитки, пенопласта, ваты, войлока, стеклоткани, а в естественном виде – для газобетонных, алюмосиликатных изделий, керамических блоков и др.

Практический интерес для керамической промышленности представляют **глины** месторождения Кара-Киче в Нарынской области.

Запасы по категории C_2 в пределах бурого угольного карьера оцениваются в 3375 т.

По содержанию Al_2O_3 глины месторождения Кара-Киче относятся к полукислым, со средним содержанием красящих оксидов – Fe_2O_3 , TiO_2 , по дисперсности – среднелдисперсное содержание частиц размером 0,001 составляет 45,5%.

Минеральный состав глин представлен каолинитом, гидрослюдой, кварцем.

Глины Кара-Киче отличаются повышенной концентрацией ионов Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , которые оказывают неблагоприятное влияние на процесс изготовления шликера и керамических изделий способом шликерного листа. Они соответствуют требованиям, предъявляемым к глинистым материалам для изготовления строительной керамики.

Экономия минеральных сырьевых ресурсов на современном этапе развития приобретает все большее значение. В последние годы появилось значительное количество работ, в которых рассматривается возможность утилизации и использования рисовой лузги в различных отраслях промышленности.

Лузга риса представляет собой уникальный отход сельскохозяйственного производства, характеризуется высоким содержанием диоксида кремния, составляющим после термообработки 15–29%. Мировой урожай риса ежегодно составляет 400–500 млн. т, а урожай лузги риса составляет 1/5 массы всего собранного риса. В республиках Центральной Азии выход рисовой лузги достигает 200 тыс. т.

Согласно экспериментальным данным, из лузги риса после термообработки выход диоксида кремния составляет 30–32 тыс. т пригодного для производства кремния, используемого для полупроводниковой промышленности и изготовления других керамических изделий и материалов.

К наиболее перспективным областям применения диоксида кремния из лузги риса относят получение карбида и нитрида кремния, силиката натрия, тетрагидроксида кремния, абразивного компонента в порошках в барабанной очистке мелко шлифованного материала, огнеупорных материалов, а также дешевого источника кремния для солнечных элементов.

Основными составляющими лузги риса считают целлюлозу, лигнин, пентозаны и кремнезем, после термической обработки кремнезем, содержащий от 13–29%, что зависит от вида,

климата и географического положения района, в котором произрастает рис.

Лузга риса является альтернативным, технологичным, дешевым источником сырья для стекольной, фарфоро-фаянсовой промышленности, а также для других отраслей.

Поскольку южный регион Кыргызской Республики выращивает рис, следует рассматривать лузгу риса как дополнительный источник высококачественного сырья для производства керамики различного назначения, для широкого круга использования. Следует учитывать, что хранение рисовой лузги приводит к загрязнению окружающей среды и связано с большими затратами.

Нетрадиционное перспективное керамическое сырье представляют **цеолиты** – каркасные, алюмосиликатные соединения, в пустотах сетчатой ионной структуры которых могут размещаться молекулы воды.

Цемент характеризуется исключительной склонностью к изоморфизму и обладает хорошими ионно-обменными свойствами.

Цеолиты, представляющие собой щелочные щелочноземельные алюмосиликаты, могут быть использованы в качестве отощающего компонента в составах керамических масс и глазурей, в производстве фаянсовых и майоликовых изделий, облицовочных плиток, плиток для полов и т.д.

Следует отметить, что использование цеолитов в производстве плотноспеченных фарфоровых изделий затруднено из-за их высокой пористости и особенностей структуры, что отрицательно сказывается в спекании керамического материала.

Исследования показали экономическую целесообразность использования природных цеолитов для получения керамических пигментов, так как при этом снижается температура синтеза, удешевляется производство пигментов и расширяется их цветовая палитра.

Благодаря своей уникальной структуре и составу цеолиты находят широкое применение в качестве адсорбентов и молекулярных сит. Цеолиты могут сорбировать органические жидкости, газы, поглощать неприятный запах, их используют в качестве осушающей среды для газов и жидкостей, например, хладагентов, инертных газов.

Цеолиты используют как катализаторы в процессах крекинга нефти, изомеризации, полимеризации ряда органических веществ, синтеза спиртов, эфиров и др.

Внесение цеолитов в комбикорм увеличивает яйценоскость до 8%, повышает прирост живой массы свиней на 25%.

Природные цеолиты оказывают существенное влияние на урожайность культурных растений. На неполивных землях урожайность пшеницы повышается на 14–25%, картофеля – на 20%, кормовых трав – на 15%. Они применяются для сушки зерна пшеницы, снижая влажность до 12%, используются при искусственном разведении рыб в прудах.

Кыргызстан – наиболее перспективный регион в Центральной Азии для разработки **волластонитового сырья**. Разведанные месторождения волластонита – Макмал, Кара-Корум, Куру-Терек, Эмильча – находятся в Чаткальском районе в 200 км от железнодорожной станции Наманган. Волластонит (CaSiO_3) обладает высокой белизной, достигающей 67,2%. Волластонит применяют в самых различных областях промышленности для получения изделий с новыми свойствами. Волластонит может служить перспективным наполнителем композиционных материалов, используемых в отечественных отраслях промышленности: керамической – фильтрующей керамики, художественной, электрокерамической, фарфорово-фаянсовой, строительной керамики, медицинской, радио-керамической, стекольной, при производстве минеральной ваты, абразивов, цементной промышленности, бумаги, лаков, эмалей, красок, пластических масс, в резиновой промышленности, в очистке вод, воздуха, как сорбенты и др.

Руды волластонита Кара-Корумского и Макмалского месторождений хорошо обогащаются по комбинированной магнитно-флонтационной схеме и сухой электрической сепарацией с коэффициентами извлечения от 72,5 до 90% при выходе 54%.

Фарфоровые камни – специфическая группа гидротермально измененных горных пород, минеральный и химический составы которых близки к составам стандартных тонкокерамических масс.

Фарфоровые камни – продукты гидротермально-метасоматического преобразования (каолинизации, серитизации, пиррофиллитизации или хлоритизации) кислых, реже средних эффузивных и субвулканических пород, отличающиеся тонкозернистой структурой, что позволяет использовать их в качестве исходных компонентов для изготовления керамических масс. Месторождения фарфоровых камней имеются в различных регионах СНГ, в том числе и в Кыргызстане.

Технология фарфорового производства предусматривает использование трех основных фарфорообразующих компонентов. Кварц – ис-

точник кремнезема, полевой шпат или его заменитель (мусковит) – служат источниками оксидов щелочных металлов и выполняют функцию плавней, способствуя образованию стекловидной фазы, пластичные компоненты – глины и каолины.

Важным параметром фарфоровых камней может служить суммарное содержание оксидов щелочных металлов ($\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$), а также соотношение $\text{K}_2\text{O} : \text{Na}_2\text{O}$ (калиевый модуль). В зависимости от суммарного содержания этих оксидов выделяют три основные разновидности фарфорового камня: бесщелочные ($\text{R}_2\text{O}<0,6\%$), нормальной щелочности ($\text{R}_2\text{O} = 0,6-0,3\%$) и щелочные ($\text{R}_2\text{O}>3,0\%$). В мировой практике применяются все выделенные типы и разновидности фарфоровых камней, главным образом как сырье для производства хозяйственного фарфора и электротехнических изделий.

В Кыргызской Республике, месторождение Джаны-Джольское (Учкурт) находится в Ак-сынском районе Джалал-Абадской области, оно расположено на правом берегу нижнего течения р. Карасу-Западная, в 3 км к западу от пос. Джаны-Джол. Оно относится к перспективным месторождениям фарфорового камня, который можно рассматривать как нетрадиционное сырье для керамического производства. Расстояние от г. Ош до месторождения Учкурт 235 км, от г. Ташкумыр – 60 км, дорога II категории.

Фарфоровые камни Джаны-Джольского месторождения представлены довольно рыхлой породой, легко поддающейся измельчению. Эта порода в основном состоит из кварца, присутствующего в виде зерен обломочной формы, не содержащих видимых включений. Показатель преломления 1,540. В незначительном количестве обнаружены зерна микроклина, в большом количестве – чешуйки слюды-мусковита.

Фарфоровые камни республики могут быть отнесены к мусковит (серицит)-кварцевому би-минеральному типу, виду сырья, еще не получившему промышленного применения.

Благоприятный минеральный состав и низкое содержание хромогенных примесей позволяют рассматривать эту горную породу как нетрадиционный вид минерального сырья для производства фарфора, которое представлено ценными составляющими, образующими тонкозернистые гомогенные агрегаты.

С фарфоровыми камнями генетически связан серицит, представляющий интерес как полезное ископаемое. Этот минерал пока еще не нашел применения в странах СНГ. В Японии

он используется как наполнитель в бумажной промышленности, при изготовлении лекарств, в производстве огнеупоров, как калийное удобрение, но еще не является важным промышленным сырьем.

Таким образом, в недрах Кыргызстана открыты и разведаны практически все полезные ископаемые, образующие сырьевую базу для керамической, стекольной и цементной промышленности. Велики запасы песка, гравия, глин, керамического, огнеупорного и цементного сырья. На основе разведанных и разрабатываемых месторождений созданы и действуют крупные и средние предприятия, вырабатывающие как традиционные, так и новые керамические композиционные материалы.

Развитие рыночных отношений, переход от государственного планирования к межобластным и межрегиональным связям налагает ряд особенностей на структуру потребления сырьевых ресурсов в керамической промышленности. Во-первых, должен быть значительно усилен контроль за использованием земельных участков, выделяемых под разработку карьеров, организацию отвалов, а также для строительства промышленных и вспомогательных объектов. Во-вторых, необходимо осуществлять постоянное экономическое регулирование, побуждающее предприятия в первую очередь использовать вторичные ресурсы и лишь при серьезном техническом обосновании переходить к разработке природных ресурсов. Следует вести поиск экологически чистых видов сырья, переработка

которого должна быть комплексной, обеспечивающей одновременное производство нескольких видов строительных материалов.

Таким образом, комплексная переработка природного сырья, организация новых производств с использованием вторичных ресурсов может стать экономически и экологически перспективной стратегией развития керамической, стекольной и цементной промышленности Кыргызстана.

Литература

1. *Масленникова Г.Н., Мамаладзе Р.А., Мадзута С., Коумото К.* Керамические материалы. – М.: Стройиздат, 1991. – 313 с.
2. *Закиров М.З., Гафурджанова С.Г.* Кварцевые и кварц-полевошпатовые пески Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1983. – 95 с.
3. *Магидович В.И., Финько В.И.* Фарфоровые камни // Новые виды неметаллических полезных ископаемых. – М.: Наука, 1975. – С. 46–61.
4. *Дженчураев Д.Д., Дженчураева Р.Д.* Волластонитовые месторождения Пскем-Чандаласских гор и перспективы их промышленного освоения. – Фрунзе, 1979.
5. *Эминов А.М., Исмаилов А.Х., Джалилов А.* Применение некоторых видов керамического сырья для производства тонкокерамических изделий // Известия АН УзССР. – 1979. – №3. – С. 21–22.
6. *Масленникова Г.Н., Жекишева С.Ж., Кудряшова Н.И.* Керамическое сырье Центральной Азии. – Бишкек, 2002. – С. 232.