

А. А. Эминов, д. х. н. З. Р. Кадырова (✉), д. т. н. Р. И. Абдуллаева

Институт общей и неорганической химии АН РУз, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

УДК 552.45:666.76.001.8(575.1)

ИССЛЕДОВАНИЕ КВАРЦИТОВЫХ ПОРОД УЗБЕКИСТАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДИНАСОВЫХ ОГНЕУПОРОВ

Приведены результаты физико-химического исследования кварцитов пород Койташского и Джерданакского месторождения Республики Узбекистан для проектирования состава динасовых материалов. Установлено, что исследуемые кварцитовые породы представляют большой интерес и являются перспективной сырьевой базой для огнеупорной промышленности Республики Узбекистан.

Ключевые слова: динасовые огнеупоры, кварцитовые породы, Койташское и Джерданакское месторождения, огнеупорная промышленность Республики Узбекистан.

В настоящее время в связи с организацией ряда предприятий по выпуску стекольной продукции, а также металлических изделий различного назначения в Республике Узбекистан потребность в огнеупорных футеровочных материалах, в частности динасовых изделиях и набивных массах, неуклонно растет. В этой связи разработка составов динасовых материалов на основе местных сырьевых ресурсов — актуальная задача предприятий народного хозяйства республики. При этом следует отметить, что дефицит отечественных высококачественных сырьевых материалов обуславливает необходимость комплексного исследования ранее разведанных месторождений, а также вовлечения в производство нетрадиционных минерально-сырьевых ресурсов для решения проблемы импортозамещения, поскольку из-за отсутствия производства отдельных видов огнеупорных материалов, в частности динасовых изделий и набивных масс, их приходится завозить из-за рубежа.

Известно [1–3], что для производства динасовых материалов из кремнеземистых сырьевых ресурсов используют в основном кварцево-жильные образования, кварциты, а также значительно реже кварцевые песчаники. Следует отметить, что особенности промышленного использования кремнеземистого сырья обуславливаются физико-химическими свойствами кварца. Высококачественный жильный кварц и кварцит обычно содержат 97–99 % SiO_2 , кварцевый песок 95–97 % SiO_2 .

На основе геологических исследований [4–6] выявлено около ста безрудных кварцевых

жил, большая часть которых распространена в Султануиздаге, Кызылкумах, Нуратинских, Кураминских и Зирабулак-Зиаэтинских горах. Определено, что из 12 перспективных объектов кварцево-жильного сырья республики всего лишь пять могут представлять практический интерес для огнеупорной промышленности. Кроме того, кварциты на территории Узбекистана распределяются локально в виде достаточно небольших пластов и пропластов, строго приуроченных к толщам определенного возраста. Наибольшего внимания заслуживают месторождения кварцитов Койташа, Кокпатаса, Джерданака, Кудука и Султануиздага.

В настоящей статье приведены результаты физико-химического исследования кварцитов Койташского и Джерданакского месторождений для проектирования состава набивных динасовых масс. Кварциты Койташского месторождения расположены в Галляаральском районе Джизакской обл. в 40 км от железнодорожной станции Галляарал в пределах вольфраммолибденового рудника. Кварциты среди метаморфизованных пород в виде пластов прослеживаются на несколько сотен метров при мощности 80 м. Отличаются частой полосчатостью, обусловленной чередованием темных и серых прослоев. Кварциты Джерданакского месторождения расположены в предгорной части восточного склона хребта Кугитангтау на территории Шерабадского района Сурхандарьинской обл., в 4 км южнее кишлака Вандоб. Долина Джерданак разделяет месторождение на две части: участок Южный и участок Северный. Последующими работами установлена перспективность Северного участка, на котором определены прогнозные ресурсы кварцитов в количестве около 1,0 млн т. Причем горно-технологические и гидрогеологические условия и инфраструктура обоих месторождений благоприятны для дальнейшей отработки получения динасовых материалов.



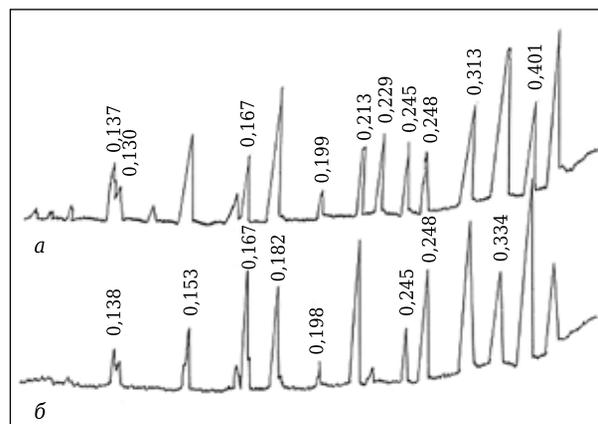
З. Р. Кадырова
E-mail: kad.zulayho@mail.ru

Для проектирования состава и разработки технологии получения динасовых масс были исследованы кварцитовые породы обоих месторождений, изучены их химико-минеральный состав и физико-химические характеристики. В табл. 1 и 2 приведены результаты рентгеноспектрального и химического анализов кварцитовых пород Койташского и Джерданакского месторождений. Для сравнения указан химический состав привозных кварцитов Овручского и Первоуральского месторождений, которые в настоящее время широко используют для производства динасовых изделий и набивных масс.

Для изучения полиморфных превращений кварца опытные образцы подвергали термообработке в интервале 1000–1450 °С. Опытные образцы готовили следующим образом: кварцит обоих месторождений предварительно мыли для освобождения от земли, мягкого известняка, глины и т. д. Затем дробили в обычных щековых дробилках и мололи в помольных бегунах. Измельченный кварцит просеивали с помощью набора сит, отсеивали в бегунах для получения тонкой фракции. Далее полусухим методом кварцитовые порошки влажностью 7–8 % формовали в виде таблеток диаметром 50 мм. Образцы высушивали на воздухе и в сушильном шкафу при 100–110 °С и обжигали в лабораторных силитовых печах со скоростью подъема температуры 200 °С/ч и выдержкой

при конечной температуре 1 ч. Контроль температуры осуществляли с помощью платинаплатинародиевой термопары. Затем обожженные образцы подвергали физико-химическим исследованиям, результаты которых приведены в табл. 3.

Результаты рентгенофазового анализа исходных образцов показали, что на рентгенограммах проб кварцитов Койташского и Джерданакского месторождений обнаруживаются дифракционные максимумы, относящиеся к минералам β-кварца, являющегося главной кристаллической



Рентгенограммы кварцитовых образцов, обожженных при 1450 °С: а — койташский кварцит; б — джерданакский кварцит

Таблица 1. Результаты спектрального анализа кварцитовых пород

Кварцит	Содержание, %										
	Si	Al	Ca	Na	K	Fe	Mg	P	Mn	V	Ti
Койташский:											
К-1	45,1	0,09	0,001	0,05	0,18	0,21	0,12	0,017	0,002	0,11	0,02
К-2	44,9	0,07	0,001	0,05	0,19	0,21	0,11	0,019	0,003	0,10	0,03
Джерданакский:											
ДЖ-1	45,0	0,08	0,002	0,04	0,20	0,20	0,10	0,020	0,003	0,10	0,03
ДЖ-2	46,2	0,06	0,002	0,03	0,22	0,21	0,12	0,018	0,002	0,08	0,03

Таблица 2. Химический состав используемых сырьевых материалов

Сырье	Содержание оксида (на воздушно-сухое вещество), %								Δm _{прк} *, %
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	
Койташский кварцит:									
К-1	96,71	0,40	0,79	0,21	0,24	0,20	0,65	Сл.	1,34
К-2	95,78	0,20	0,15	0,51	Сл.	0,15	0,58	0,14	2,55
Джерданакский кварцит:									
ДЖ-1	98,70	0,31	0,65	0,15	0,22	0,18	0,56	Сл.	1,25
ДЖ-2	93,30	2,41	0,72	1,05	0,11	0,14	0,18	0,06	2,03
Овручское	97,31–98,60	0,49–1,34	0,08–0,34	0,21–0,33	0,08–0,12	0,17	0,06	0,03	–
Первоуральское	98,30–98,99	1,35–0,85	0,39–0,04	–	–	–	–	–	1,10–0,02

* С учетом гигроскопической, конституционной, кристаллизованной воды, органических и летучих веществ и CO₂.

Таблица 3. Основные физико-химические показатели образцов на основе кварцитовых пород

Кварцит	Огнеупорность, °С	Плотность, г/см ³	Открытая пористость, %	Водопоглощение, %
Койташский:				
К-1	1700–1720	2,51	8,25	0,40
К-2	1720–1740	2,54	8,30	0,35
Джерданакский:				
ДЖ-1	1700–1720	2,48	8,74	0,15
ДЖ-2	1700–1720	2,50	8,35	0,21

ской фазой природных сырьевых кварцитов. Результаты рентгенографического исследования обожженных опытных образцов показали, что в процессе термообработки происходят фазовые превращения кристаллических фаз кварца (0,425, 0,334 и 0,245 нм) с переходом его в высокотемпературную модификацию — тридимит (0,313, 0,198 и 0,137 нм) и частично в кристобалит (0,401, 0,248 и 0,167 нм), благодаря чему диансовая масса набирает прочность и термостойкость. На рисунке показаны рентгенограммы обожженных кварцитовых пород исследуемых месторождений.

Таким образом, судя по вещественному составу и физико-химическим показателям, кварциты Койташского и Джерданакского месторождений являются перспективными сырьевыми ресурсами для разработки эффективного состава диансовых материалов. Использование этих кварцитов для получения диансовых материалов представляет большой практический интерес и расширяет сырьевую базу огнеупорной промышленности Республики Узбекистан.

Библиографический список

1. **Стрелов, К. К.** Теоретические основы технологии огнеупорных материалов / К. К. Стрелов. — М. : Металлургия, 1985. — 480 с.
2. Химическая технология керамики и огнеупоров : уч. для вузов ; под общ. ред. П. П. Будникова и Д. Н. Полуобояринова. — М. : Стройиздат, 1972. — 553 с.
3. **Кайнарский, И. С.** Динас / И. С. Кайнарский. — М. : Металлургия, 1961. — 469 с.
4. Минерально-сырьевая база строительных материалов УзССР : справочник. — Ташкент : Фан, 1967. — 600 с.
5. **Хамидов, Р.** Определение направлений геолого-разведочных и научно-исследовательских работ на алюмосиликатное, кремнеземистое и углеродистое огнеупорное сырье с учетом потребности промышленности и имеющихся геологических предпосылок / Р. Хамидов [и др.]. — Ташкент : Фонды ИМР, 2002. — 650 с.
6. **Барковская, Е. И.** О геолого-съемочных работах масштаба 1 : 25000, проведенных на восточном окончании Зирабулакских гор в 1965–1966 гг. : отчет Зарафшанской ГРЭ, Самарканд / Е. И. Барковская [и др.]. — Ташкент : ГГФ, 1967. — 465 с. ■

Получено 15.04.16

© А. А. Эминов, З. Р. Кадырова,
Р. И. Абдуллаева, 2016 г.

Министерство образования и науки Украины
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
ПАО «УкрНИИОгнеупоров имени А. С. Бережного»



Международная научно-практическая конференция

**«Пятое научные чтения имени
академика НАНУ А. С. Бережного
«Физико-химические проблемы
в технологии тугоплавких
и неметаллических материалов»**

к 90-летию кафедры технологии керамики,
огнеупоров, стекла и эмалей»

11–14 октября 2016 г.

г. Харьков, Украина



Тематика конференции:

- Секция 1. Керамические материалы и огнеупоры: от теории к практике
- Секция 2. Химия и технология вяжущих и композиционных материалов
- Секция 3. Физико-химические основы технологии конструкционных, в том числе наноструктурных материалов
- Секция 4. Стеклоэмали и стеклокомпозиционные материалы и покрытия.

Контактная информация:

Федоренко Елена Юрьевна fedorenko_e@ukr.net
+380507130335, +380632970313

Саввова Оксана Викторовна savvova_oksana@ukr.net
+380502010444

Корогодская Алла Николаевна korogodskaya@yandex.ru
+380662296068

Вороненко Геннадий Константинович voronov1976@ukr.net
+380661449973