

По результатам анализа содержание ванадия составило 0,48 масс. % (4,8 кг/т), что соответствует средневанадистой руде (0,5–0,8 % V_2O_5).

Согласно результатам масс-спектрометрии, степень извлечения ванадия растет при увеличении концентрации раствора фторида аммония. Наименьшее содержание ванадия (0,14 масс. %) в кеке удалось достичь при концентрации раствора фторида аммония 4 моль/л (табл. 1). Степень извлечения ванадия в раствор при такой концентрации фторида аммония составляет 71 %.

Таким образом, руда Чинейского месторождения является перспективным сырьем для извлечения ванадия. Максимальная степень извлечения ванадия (71 %) достигнута при концентрации раствора фторида аммония 4 моль/л.

Список литературы

1. Быховский Л.З., Тигунов Л.П., Пахомов Ф.П., Ильменитовые и титаномагнетитовые месторождения России в связи с ультрабазитовыми и базитовыми комплексами: перспективы освоения и комплексного использования // III межд. конф. «Ультрабазит-базитовые комплексы складчатых областей и связанные с ними месторождения»,

Таблица 1. Экспериментальные данные по извлечению ванадия

Концентрация раствора фторида аммония, моль/л	Содержание ванадия, масс. %		Извлечение V в раствор, %
	Исх. руда	кек	
0,1	0,48	0,42	12,5
0,40	0,48	0,30	37,5
1	0,48	0,28	42
4	0,48	0,14	71

Результаты были получены в рамках выполнения проектной части государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 10.3031.2017/4.6

Екатеринбург, 2009.– С.93–96.

2. Пахомов Ф.П., Тигунов Л.П., Быховский Л.З. Титаномагнетитовые месторождения России: минерально-сырьевая база, перспективы освоения и комплексного использования. // «Минеральное сырьё», серия геолого-экономическая.– М.: ФГУП «ВИМС», 2009.– 156с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СПЕКАНИЯ ПРИРОДНОГО МАГНИЙ-СИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ

Н.В. Пащенко, Ш.М. Шарафеев

Научный руководитель – д.т.н., профессор Т.В. Вакалова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Силикаты магния являются одним из важнейших видов керамического сырья. Их месторождения широко распространены, а запасы составляют миллиарды тонн. Среди большого разнообразия силикатов магния (форстерит, оливин, серпентин, тальк, антофиллит, пироксены и др.) особый интерес представляют оливиниты и серпентиниты.

Оливиниты сложены преимущественно минералом оливином $(Mg,Fe)_2SiO_4$. Породообразующим минералом серпентинитовых пород является минерал серпентин и его разновидности (офит, анти-горит и волокнистый хризотил-асбест). Породы, занимающие промежуточное положение по составу между оливинитом и

серпентинитом, называются дунитами. Они сложены на 45–60 % из оливинита и на 40–55 % из серпентинита [1].

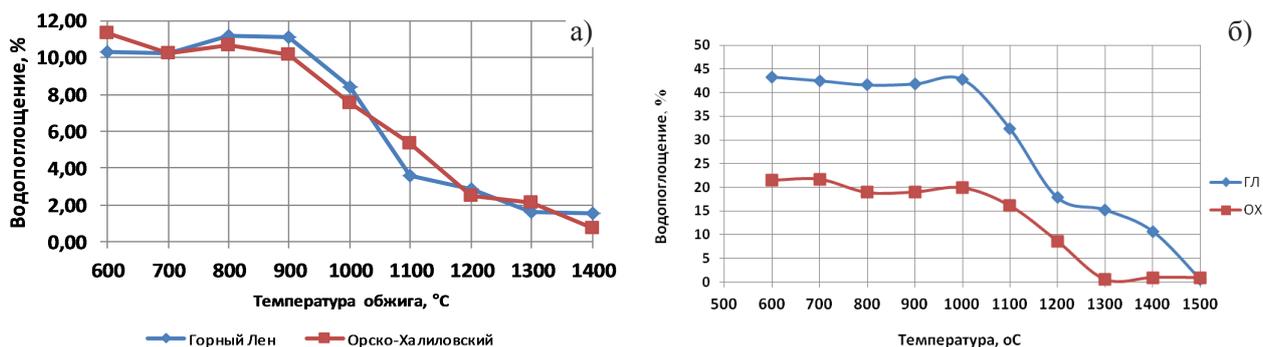
Многообразие разновидностей природного магнезиально-силикатного сырья в случае использования их в керамических технологиях обуславливает необходимость комплексного исследования их физико-химических свойств и, главным образом, поведения при нагревании.

Объектами исследования явились 2 пробы серпентинитовых пород.

По химическому составу в прокаленном состоянии обе пробы серпентинитовых пород характеризуется высоким содержанием оксида магния (41,8 мас. % MgO в серпентините COX и

Таблица 1. Химический состав исследуемых магнезиальных компонентов

Шифр пробы	Содержание оксидов, мас. %									
	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Δm _{прк}
в абсолютно-сухом состоянии										
СГЛ	38,75	42,63	0,69	6,30	0,02	0,11	0,01	0,02	0,04	11,43
СОХ	40,65	35,06	0,65	7,24	0,03	0,07	0,09	0,01	0,03	16,17
в прокаленном состоянии										
СГЛ	43,75	48,13	0,78	7,11	0,02	0,12	0,02	0,02	0,05	
СОХ	48,49	41,82	0,78	8,64	0,04	0,08	0,11	0,01	0,04	

**Рис. 1.** Спекаемость в кусковом состоянии (А) и образцов полусухого прессования (Б) из исследуемых серпентинитов в интервале температур 600–1500 °С

48 % – в серпентините СГЛ) и невысоким содержанием оксида алюминия (0,78 мас. % Al₂O₃) и оксида кальция (не более 0,1 мас. % CaO).

По минералогическому составу серпентинитовая порода СГЛ сложена волокнистой формой серпентинита в виде хризотил-асбеста и антигорита с примесью брусита, серпентинитовая порода СОХ – хризотилом с примесью магнезита.

Исследование поведения серпентинитовых пород при нагревании проводилось на: а) исходных (неразрушенных) кускообразных образцах и б) на формованных образцах, полученных полусухим прессованием под давлением 30 МПа тонкоизмельченных серпентинитовых пород (менее 0,0063 мм). Обжиг проводили в интервале температур 600–1500 °С.

Установлено, что спекаемость исследуемых серпентинитов в состоянии неразрушенной

структуры (в кусках) протекает практически одинаково и завершается к 1300 °С.

В случае же серпентинитов с разрушенной структурой (в виде формованных образцов из тонкоизмельченных серпентинитов) процесс спекания обоих серпентинитов начинается с 1000 °С и полностью завершается к 1500 °С. Причем серпентинит СОХ спекается более активно, чем СГЛ. Наибольшая прочность на сжатие достигается в обоих случаях при температуре 1300 °С. При этом прочность серпентина СОХ почти в 2 раза больше, чем хризотил-асбеста СГЛ (347 и 186 МПа соответственно).

Таким образом, проведенные исследования показали перспективность использования данных серпентинитовых пород для получения высокопрочной магнезиально-силикатной керамики.

Список литературы

1. Солодкий Н.Ф., Шамриков А.С., Погребенков В.М. Минерально-сырьевая база Урала для керамической, огнеупорной и стеколь-

ной промышленности: справочное пособие.– Томск, Агро-Пресс, 2009.– 332с.