

Теплоизоляция покрытий из вермикулитобетона /О.Н.Крашенинников, К.В.Зотова, Г.В.Журбенко и др. //Физико-химические основы переработки и применения минерального сырья. - Апатиты, 1990. - С.27-31.

Физико-химические аспекты комплексного использования золошлаковых смесей тепловых электростанций /В.Н.Макаров, А.А.Боброва, О.Н.Крашенинников и др. - Апатиты, 1991. - 117 с.

BINDING GYPSUM MATERIAL PREPARATION IN COURSE OF SPHENE CONCENTRATE PROCESSING

E.P. Lokshin, T.A. Sedneva

Institute of Chemistry and Technology of Rare Elements and Mineral Raw Materials, KolSC RAS

A technology of gypsum production for the building industry has been developed. It involves a treatment of spent calcium nitrate of nitric acid solutions by concentrated sulphuric acid. Simultaneous production of building materials in course of nitric acid technology of pure titanium dioxide, accompanied by nitric acid recuperation for repeat use, improves the process economy.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЯЖУЩЕГО ГИПСОВОГО МАТЕРИАЛА В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СФЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Э.П. Локшин, Т.А. Седнева

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева, Кольский научный центр РАН, Sedneva@chemy.kolasc.net.ru

В мировой практике для получения титановой продукции используют концентраты с высоким содержанием титана: рутиловый, ильменитовый и ванадийсодержащий титаномагнетитовый, которые перерабатывают либо по серноокислотной технологии, либо хлорированием (Огурцов и др., 2001). Освоенных месторождений качественного титанового сырья в России нет. Предложена азотнокислотная технология вскрытия доступного в Северо-Западном регионе сфенового концентрата (СК) (Локшин и др., 2004; Патент России 2196736, 2219130), по которой первоначально выщелачивают кальций с получением твердого титанокремниевого остатка – источника получения чистого диоксида титана.

Азотнокислые растворы нитрата кальция, концентрируют в себе весь кальций из СК и до 97 % использованной HNO_3 .

С целью разработки технологии регенерации связанной с нитратом кальция азотной кислоты для повторного использования исследована возможность ее рекуперации путём серноокислотного осаждения малорастворимых сульфатов кальция.

Установлено, что в процессе стехиометрического серноокислотного осаждения кальция при температурах менее 50°C он формируется в основном в виде двуводного сульфата кальция $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Высушенный при температурах более 100°C осадок представляет собой полугидрат состава $\text{CaSO}_4 \cdot 0.67\text{H}_2\text{O}$ или бассанит $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$, содержащий (мас.%): 36.3 CaO, 65.5 SO_4^{2-} , 0.85 NO_3^- , 0.06 F, н/о P_2O_5 , <0.04 Fe_2O_3 , <0.20 Al_2O_3 , 0.02-0.04 TR_2O_3 , <0.01 $\text{Nb}(\text{Ta})_2\text{O}_5$, <0.1 SiO_2 , 0.041 TiO_2 . (Локшин и др., 2004). Регенерированная азотная кислота содержит ($\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$): $266 \div 346 \text{ HNO}_3$, $3.6 \div 6.0 \text{ CaO}$, $6.0 \div 10.0 \text{ SO}_4$, $2.5 \text{ Ln}_2\text{O}_3$, <1.3 Fe_2O_3 , <1.0 F, <0.4 Al_2O_3 . При этом в ней концентрируются редкоземельные элементы, железо и фтор в количествах от исходного содержания в азотнокислом растворе до (%): 95-98 Ln_2O_3 , 96-99 Fe_2O_3 , 99.4 F, 47.3 $\text{A}_{\text{эфф}}$. Таким образом, процесс стехиометрического осаждения сульфатов кальция из растворов от вскрытия сфенового концентрата позволяет получать растворы (~25 мас% HNO_3) азотной кислоты, повторное использование которых на операции разложения сфенового концентрата достаточно эффективно и гипс.

Результаты испытания образцов сульфата кальция, полученного из технологических растворов с различной степенью промывки (Т:Ж), высушенные в сушильном шкафу в вакууме или при атмосферном давлении при температуре $100\text{-}104^\circ\text{C}$ и содержащие $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ с примесью NO_3^- , в соответствие требований ГОСТ 125 «Вяжущие гипсовые. Технические условия», представленные в таблице, показали, что исследуемые осадки (гипсы) относятся к группе быстротвердеющих (А) и нормально твердеющих (Б). При этом подтверждено согласно работам (Волженский и др., 1974; Гуревич, 1996), что повышение содержания нитрат-иона в исходном осадке способствует улучшению качества строительного гипса.

Свойства высушенных гипсовых осадков на основе $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$

NO_3^- , мас.%	τ , мин		Р, МПа			ГОСТ 125	
	Начало	Конец	2 ч	1 сут	7 сут	Марка	Группа
0.78*	1.0	3.0	1.7	4.8	5.0	нет	нет
0.85	9.0	17.0	4.2	-	-	Г-4АШ	Б
0.92	2.5	6.5	2.8	6.0	6.3	Г-2АШ	А
2.8	3.0	7.5	2.9	6.5	6.7	Г-2АШ	А
5.8	8.5	19.0	5.1	8.3	13.3	Г-5АШ	Б

Примечание: * - сушка при атмосферном давлении

Оптимальным является содержание нитрат-иона $0.9 \div 2.8$ мас.% NO_3^- , которое остается в сульфатах после промывок при $T:Ж=1:(5 \div 10)$. При этом получают быстротвердеющие гипсы группы А белого цвета. С дальнейшим повышением содержания нитрат-иона сроки схватывания увеличиваются, и образцы приобретают кремовый оттенок.

По прочности при сжатии, срокам схватывания и тонкости помола гипсы соответствуют маркам Г-2АШ, Г-4БШ, Г-5БШ. Дополнительно определенная прочность образцов, высушенных при температуре 60°C до постоянной массы, после 1 и 7 суток твердения показала возрастание их прочности после сушки, что особенно важно при изготовлении гипсовых изделий. По сумме свойств гипсы из осадков могут быть использованы для штукатурных работ и изготовления строительных изделий всех видов.

Гипсы, получаемые в процессе сернокислотного осаждения кальция из азотнокислых растворов нитрата кальция от переработки сфенового концентрата, пригодны для строительной индустрии.

Литература

- Волженский А.В., Ферронская А.В. Гипсовые вяжущие и изделия М.: Стройиздат, 1974. 328 с.
- Гуревич Б.И. Вяжущие вещества из техногенного сырья Кольского полуострова. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 1996. 179 с.
- Локшин Э.П., Седнева Т.А., Тихомирова и др. ЖПХ, 2004. Т. 77. № 7. С. 1066-1071
- Огурцов С.В., Лозоватский В.М. Титан. // Гиредмет-70 лет в металлургии редких металлов и полупроводников. М.: ЦИНАО, 2001.- С.75-88.
- Патент России 2196736. Способ разложения титанокальциевого сырья / Э.П. Локшин, Т.А.Седнева.
- Патент России 2219130. Способ разложения титанокальциевого сырья / Э.П. Локшин, Т.А.Седнева, В.Т. Калинин.

3D VISUALIZATION OF GROUND PENETRATING RADAR DATA IN NATURAL STONE DEPOSITS

H. Luodes, hannu.luodes@gtk.fi, **H. Sutinen**, heikki.sutinen@gtk.fi

Geological Survey of Finland (Kuopio)

One of the basic requirements for a commercially usable natural stone deposit is the soundness, which means sparse enough interval of fractures and joints. One of the methods to study the soundness is ground penetrating radar, also called geo-radar. It uses high frequency (10 MHz to 3,000 MHz) electromagnetic pulses sent by a transmitter, reflecting back from the discontinuities of the rock to the receiver, forming a continuous profile. In this study the geo-radar measurements were done in a net of 30 by 30 meters with profile interval of 1 meter. The aim was to produce data for 3D visualization. The data was visualized as cross-sections and as an animation giving a more detailed and more easily interpretable view. The 3D visualization also reveals better the discontinuous nature of the fracture reflections and their tendency to proceed as a front following the directions observed as the general fracture pattern of the deposit.