

Экологические аспекты процессов геохимической трансформации хвостов обогащения апатит-нефелиновых руд Хибинского месторождения / Приемак Т.И., Зосин А.П., Федоренко Ю.В. и др. – Апатиты, 1998. - 51 с

## NEW APPLICATIONS OF PRODUCTS OF PROCESSING OF VERMICULATE

**A.A. Zubkov<sup>1</sup>, Z.M. Shulenina<sup>1</sup>, G.B. Melentjev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> JSC "Ecomet Plus";

<sup>2</sup> Research centre "Ecology and industrial power technology" of Institute of high temperatures, RAS

The description of siplast production from vermiculate concentrates including the separation wastes is given in the report. The main technological parameters of separation and processing of vermiculate are given. The positive results allow to recommend this new product application to the manufacture.

## НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВЕРМИКУЛИТА

**А.А. Зубков<sup>1</sup>, З.М. Шуленина<sup>1</sup>, Г.Б. Мелентьев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ООО «Экомет Плюс»;

<sup>2</sup> НИЦ «Экология и промышленная энерготехнология» Института высоких температур РАН, [emalina@rol.ru](mailto:emalina@rol.ru)

Ранее нами была разработана комбинированная флотационно-гидрометаллургическая схема переработки нового типа редкометалльно-щелочного сырья, включающая получение грубого флотационного концентрата, кислотного выщелачивания и последующее концентрирование разделение щелочных металлов с использованием в качестве сорбента природного цеолита-клиноптилолита (Комбинированная..., 1977). Принципиально схема гидрометаллургического передела слюдяного концентрата сводилась к операциям выщелачивания слабой серной кислотой и фильтрования. Кек после промывки и сушки представлял собой попутно синтезированный материал – силикагель, годный к использованию и получивший название *сипласт*. В зависимости от качества исходного материала получался соответствующего качества и сипласт, который подвергался дополнительной очистке в зависимости от требований, предъявляемых потребителем. Его структура, унаследованная от слюд, представляет собой слоистый кремнезем, который в природе не встречается. В силу своих уникальных свойств (кислотоупорности, устойчивости против окисляющих сред, низкой тепло- и звукоэлектропроводности и др.) при хорошей сочетаемости с полимерами сипласт перспективен для широкого применения в различных отраслях народного хозяйства.

Экономически целесообразно получать сипласт в районе добычи и переработки исходного минерального сырья, например, из вермикулита или продуктов его обогащения Ковдорского месторождения. Поэтому нами отдано предпочтение варианту получения сипласта из вермикулитового концентрата среднего качества методом выщелачивания его соляной кислотой. Процесс получения сипласта из вермикулита и других слюд представляет собой удаление на атомном уровне железа, магния, калия и редких щелочных металлов, находящихся в пакетах между структурными сетками гексагональной связи кремнекислородных тетраэдров. Проведенный комплекс работ в направлениях комплексного использования продуктов переработки вермикулита позволил получить флотационный концентрат из хвостов Ковдорского вермикулитового производства (Зубков и др., 2004). Для базовых исследований использовали вермикулитовый концентрат, полученный методом флотации из отходов ОАО «Ковдорслюда», содержащий около 90% вермикулита следующего химического состава (табл.1).

Технологическая схема 2-х стадийного выщелачивания вермикулитового концентрата представлена на рис. 1:

1-я стадия – выщелачивание 10%-ной соляной кислотой при температуре 80°C продолжительностью 1 час при соотношении Ж:Т= 5:1.

2-я стадия – выщелачивание 25%-ной соляной кислотой при температуре 90°C продолжительностью 1 час при соотношении Ж:Т=3:1.

Кек после 2-ой стадии обезвоживается – репульпируется с целью отмывки его от остатков соляной кислоты и направляется на доочистку от примесей.

Таблица 1

## Химический состав вермикулитового концентрата (вес. %)

№№ пп	Компоненты	Содержание компонентов	№№ пп	Компоненты	Содержание компонентов
1	SiO <sub>2</sub>	32,74	9	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,65
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,62	10	Na <sub>2</sub> O	0,24
3	TiO <sub>2</sub>	0,47	11	K <sub>2</sub> O	0,37
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,77	12	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	14,8
5	FeO	1,22	13	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	Не обн.
6	CaO	3,51	14	F	0,07
7	MgO	26,34	15	п.п.п.	19,42
8	MnO	0,10			

Учитывая использование в качестве исходного материала вермикулитового концентрата низкого по качеству, для получения высококачественного сипласта использовали обогащение кека на винтовом сепараторе, на котором производилось отделение его от первичных механических примесей, а также примесей, полученных в виде нерастворенных сопутствующих минералов после вскрытия сростков при выщелачивании. После доочистки кека на винтовом сепараторе полученный сипласт содержал около 100 % основного вещества. Плотность воздушно-сухого сипласта составляла около 2 г/см<sup>3</sup>, насыпной вес 0,4-0,5 г/см<sup>3</sup>.

Определенный интерес представляло изучение возможности производства сипласта из более бедных флотационных концентратов, полученных из отходов вермикулитового производства с содержанием основного вещества в кеке 75 и 85 % (табл. 2).

Таблица 2

## Результаты опытов по обогащению кека вермикулитовых концентратов

№ опыта	Продукты обогащения	Выход, %	Содержание, %	Извлечение, %
1	Концентрат	80,5	100,0	94,5
	Хвосты	19,5	23,5	5,5
	Исходный продукт (кек)	100,0	85,5	100,0
2	Концентрат	68,1	99,9-100	90,5
	Хвосты	31,9	21,8	9,5
	Исходный продукт (кек)	100,0	75,0	100,0

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования для получения сипластов не только вермикулитового концентрата высокого качества, но и бедных концентратов различного происхождения – из текущих или накопленных отходов.

Возможные области использования сипластов многогранны и постоянно расширяются, некоторые из которых приводятся ниже:

- заменители слюд при лучших показателях (меньшая масса, повышенная жаростойкость и кислотостойкость);
- наполнители в красках, пластмассах, каучуках, полиуретане, резине и др.;
- легкая жаростойкая теплозащита частей реактивных двигателей;
- универсальные сорбенты с удельной поверхностью до 600 м<sup>2</sup>/г.

Учитывая огромные запасы вермикулитового сырья на Ковдорском месторождении, а также объемы уже добытых и подготовленных к использованию хвостов, рекомендуется наладить производство сипласта на имеющихся свободных производственных площадях ОАО «Ковдорслюда» с дальнейшим расширением производства, что позволит решить экономические и социальные проблемы предприятия и обеспечить многие отрасли промышленности новым ценным материалом многоцелевого назначения.

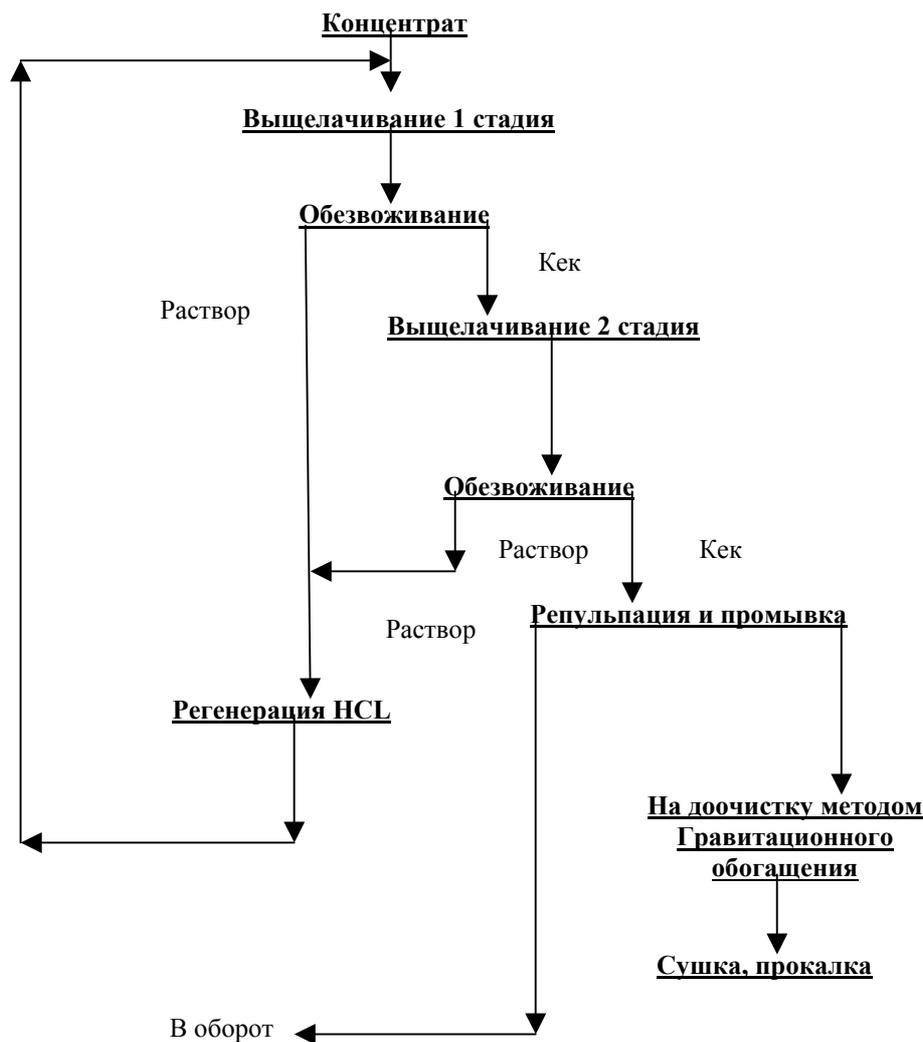


Рис. Принципиальная технологическая схема получения сипласта из вермикулитового концентрата

### *Литература*

Зубков А.А., Мелентьев Г.Б., Шуленина З.М. Технология обогащения и перспективы использования отходов вермикулитового производства. В сб. «Рациональное природопользование: ресурс- и энергосберегающие технологии и их метрологическое обеспечение» Материалы международной научно-практической конференции. 22-24 июня 2004 г., Петрозаводск. М: ФГУП ВИМИ, с.180-184.

Комбинированная схема комплексной переработки биотитовых руд. / Челищев НФ., Зубков А.А., Капитонова Т.А., Крюков В.Л. // Разработка безотходной технологии обогащения руд редких и цветных металлов. - М: Мингео СССР, Мингео УССР, 1977. - с.70-71.

### FORECAST OF BLOCK STONE AVAILABILITY AT PUVASHVARA GRANITE DEPOSIT

**A.A. Ivanov, S.Y. Sokolov, V.A. Shekov**

*Institute of Geology, KarRS RAS*

One of the most important issues in the process of evaluation of a deposit of dimension stone is a correct correlation of geological and geophysical methods of research.