

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **16145**

(13) **С1**

(46) **2012.08.30**

(51) МПК

**В 03D 1/004** (2006.01)

(54) **СПОСОБ ФЛОТАЦИОННОГО ОБЕСШЛАМЛИВАНИЯ  
КАЛИЙНЫХ РУД**

(21) Номер заявки: а 20101278

(22) 2010.08.27

(43) 2012.04.30

(71) Заявители: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Открытое акционерное общество "Белгорхимпром" (ВУ)

(72) Авторы: Грушова Евгения Ивановна; Шуляк Илья Владимирович; Турко Михаил Романович; Савеня Анна Борисовна; Бахмутская Людмила Владимировна; Шрубок Александра Олеговна (ВУ)

(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Открытое акционерное общество "Белгорхимпром" (ВУ)

(56) SU 1238799 A1, 1986.

ВУ 10272 С1, 2008.

ВУ 12629 С1, 2009.

SU 1577844 A1, 1990.

GB 1419554, 1975.

CN 101717221 A, 2010.

(57)

Способ флотационного обесшламливания калийной руды, заключающийся в том, что руду обрабатывают флокулянтном полиакриламидом и водорастворимым полимерным реагентом-собирателем Laucosol 103 с выделением в пенный продукт  $\text{CaSO}_4$  и глинистых шламов, при этом расход водорастворимого полимерного реагента-собирателя составляет 25 г/т руды.

Изобретение относится к технологии переработки калийных руд с получением обогащенной руды и может быть использовано для повышения эффективности переработки калийной руды, в состав которой входят сильвин (KCl), галит (NaCl), водонерастворимые глинистые минералы и повышенное количество (до 12 % и более) ангидрита ( $\text{CaSO}_4$ ).

$\text{CaSO}_4$  и водонерастворимые глинистые минералы отрицательно влияют на извлечение из калийных руд в операции сильвиновой флотации целевого компонента - сильвина. Кроме того, высокое содержание в руде ангидрита  $\text{CaSO}_4$  приводит к увеличению расхода дорогостоящего реагента-собирателя - алифатических аминов. Поэтому целесообразно вначале руду подвергнуть флотационному обесшламливанию, чтобы перевести в пенный продукт компоненты, мешающие основной флотации, -  $\text{CaSO}_4$  и нерастворимые глинистые минералы.

В технологии калийных удобрений известно применение в операции флотационного обесшламливания калийных руд полиакриламида (ПАА) [1, 2]. Последний обеспечивает флокуляцию глинистых шламов и более эффективный их переход в пенный продукт. Частицы сильвина и галита при этом остаются в камерном продукте и направляются в цикл

# ВУ 16145 С1 2012.08.30

флотации сильвина. Недостаток данного метода состоит в том, что он обеспечивает извлечение глинистых шламов из пульпы только с низким содержанием нерастворимого остатка (н.о.) - до 3 %.

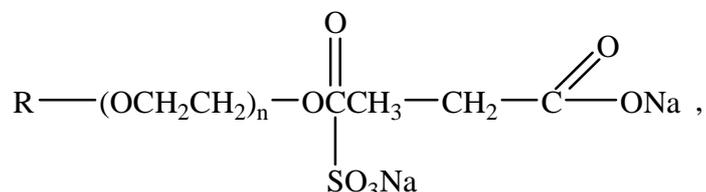
Известно применение в операции флотационного обесшламливания флокулянта ПАА и реагента-собираателя ФР-2, которые делают поверхность шламов гидрофобной [2]. Однако, чтобы избежать повышенные потери КС1 со шламами, необходимо проводить перемешивающую шламовую флотацию, что приводит к дополнительным материальным и энергетическим затратам.

Наиболее близким к описываемому по технической сущности и достигаемым результатам является способ флотационного обесшламливания калийной руды путем обработки руды флокулянтом полиакриламидом, водорастворимым полимерным реагентом-собираателем - препаратом ОС-20, и осуществления флотационного разделения содержащихся в руде минеральных составляющих с выделением в пенный продукт глинистых шламов [3]. Однако известный способ не обеспечивает эффективное извлечение из руды наряду с глинистыми шламами ангидрида  $\text{CaSO}_4$ .

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является повышение эффективности извлечения ангидрида  $\text{CaSO}_4$  из калийной руды в пенный продукт шламовой флотации.

Поставленная задача решается тем, что в способе флотационного обесшламливания калийную руду обрабатывают флокулянтом и водорастворимым полимерным реагентом-собираателем Laucosol 103 с выделением в пенный продукт ангидрита  $\text{CaSO}_4$  и глинистых шламов.

Laucosol 103 - это натриевые соли полуэфиров сульфоянтарной кислоты. Химическая формула препарата Laucosol 103



где  $\text{R} = \text{C}_{12-14}$ ;  $n = 1-4$ .

Laucosol 103 - это бесцветная или слегка мутная жидкость. Плотность ее при 20 °С составляет 1100 кг/м<sup>3</sup>. Препарат химически стабилен, температура кипения его выше 100 °С, температура разложения выше 200 °С, легко биоразлагаем.

Из источников информации не известно применение Laucosol 103 в процессе флотации ангидрида  $\text{CaSO}_4$  и глинистых шламов из калийных руд.

Изобретение поясняется следующим примером.

## Пример

Калийная руда, содержащая КС1 - 31,0 %,  $\text{CaSO}_4$  - 9,9 %, н.о. - 0,42 %, измельчается, обрабатывается флокулянтом и водорастворимым полимерным реагентом-собираателем и подвергается флотации на лабораторной флотоустановке с выделением в пенный продукт ангидрита, глинистых шламов. Пенный продукт обезвоживается фильтрованием.

Результаты флотационного обесшламливания представлены в табл. 1 и 2.

Согласно результатам шламовой флотации, извлечение ангидрита  $\text{CaSO}_4$  и нерастворимого остатка в шламовый продукт наиболее эффективно протекает по предлагаемому способу. Содержание  $\text{CaSO}_4$  в шламовом продукте по сравнению с прототипом возрастает на 1 % и почти на столько же уменьшается его концентрация в камерном продукте. При этом не наблюдается аналогичного эффекта для КС1.

Таблица 1

## Результаты флотации ангидрита, глинистых шламов из калийной руды

№ п/п	Расход, г/т руды			Наименование продукта	Выход, %	Массовая доля, %			Извлечение, %		
	ПАА	ОС-20	Laucasol 103			КСI	н.о.	CaSO <sub>4</sub>	КСI	н.о.	CaSO <sub>4</sub>
Руда крупностью 1,0 мм											
1	25	-	-	шламовый	3,3	24,9	2,8	24,2	2,7	22,1	8,1
				камерный	96,7	31,2	0,3	9,4	97,4	77,9	91,9
2	20	25 прото- тип	-	шламовый	6,0	24,8	2,6	30,4	4,8	37,4	18,3
				камерный	94,0	31,4	0,3	8,9	95,2	62,6	81,7
3	20		25	шламовый	7,9	25,6	3,0	31,4	6,6	56,8	25,1
				камерный	92,1	31,5	0,2	8,1	93,5	43,2	74,9

Таблица 2

## Показатели эффективности шламовой флотации

№ п/п	Селективность извлечения в шламовый продукт		Индекс избирательности по отношению к		Индекс шламо- вой флотации
	CaSO <sub>4</sub>	КСI	CaSO <sub>4</sub>	КСI	
1	3,1	0,7	2,5	0,8	1,62
2	4,8	0,7	3,4	0,8	6,27
3	5,2	0,7	3,9	0,8	14,65

Как видно из табл. 2, наблюдается увеличение селективности извлечения CaSO<sub>4</sub> в шламовый продукт, для оценки которой использовали ряд критериев. Это селективность извлечения, определяемая по формуле:

$$S_{CaSO_4} = \frac{C_{CaSO_4}^{ш} \cdot (100 - C_{CaSO_4}^к)}{C_{CaSO_4}^к \cdot (100 - C_{CaSO_4}^{ш})}$$

где  $C_{CaSO_4}^{ш}$ ,  $C_{CaSO_4}^к$  - содержание CaSO<sub>4</sub> в шламовом и камерном продукте, мас. %

По аналогичной формуле рассчитывалась селективность извлечения КСI в шламовый продукт.

Индекс избирательности рассчитывается как отношение содержания CaSO<sub>4</sub> или КСI в шламовом продукте к содержанию этих же компонентов в камерном продукте.

Индекс шламовой флотации определяли по формуле:

$$ИФ_{ш} = V^{ш} \cdot (C_{CaSO_4}^{руда} - C_{CaSO_4}^к),$$

где  $V^{ш}$  - выход шламового продукта;

$C_{CaSO_4}^{руда}$ ,  $C_{CaSO_4}^к$  - концентрация ангидрида CaSO<sub>4</sub> в исходной руде и камерном продукте соответственно.

Применение Laucosol 103 совместно с ПАА в шламовой флотации обеспечивает возрастание селективности извлечения CaSO<sub>4</sub> в шламовый продукт на 8,3 % отн., индекса избирательности для CaSO<sub>4</sub> - на 14,7 % отн., в 2,3 раза увеличение индекса флотации и практически не влияет на аналогичные показатели по КСI.

# ВУ 16145 С1 2012.08.30

Источники информации:

1. Шубов, Л.Я. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья: Справочник. Кн. 1 / Л.Я.Шубов, С.И.Иванков, Н.К.Щеглова. - М.: Недра, 1990. - С. 400.
2. Технология калийных удобрений / Под общ. ред. В.В Печковского. - Минск: Высшая школа, 1978. - С. 302.
3. А.с. СССР 1238799, МПК<sup>4</sup> В 03D 1/02, 1988 (прототип) // Открытия. Изобрет. - 1986. - № 2. - С. 13.