



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010100809/03, 10.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

12.06.2007 US 60/934,305**05.07.2007 EP 07013198.2**(43) Дата публикации заявки: **20.07.2011** Бюл. № 20(45) Опубликовано: **27.11.2012** Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 3805951 A, 23.04.1974. SU 839575 A1, 23.06.1981. SU 925397 A1, 07.05.1982. RU 2278739 C2, 27.06.2006. GB 2125058 A, 29.02.1984. ШУБОВ Л.Я. и др. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья. Книга I. - М.: Недра, 1990, с.27-34.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **12.01.2010**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/057214 (10.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/152029 (18.12.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спаская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

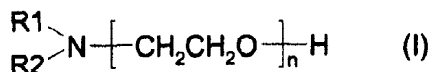
ГУСТАФССОН Ян Олоф (SE)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦО НОБЕЛЬ Н.В. (NL)**(54) КОЛЛЕКТОР ДЛЯ ФЛОТАЦИИ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ИЗ КАЛИЙНЫХ РУД**

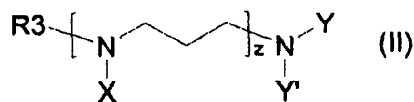
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу удаления глинистых шламов из калийных руд флотацией. Способ включает применение коллектора, выбранного из группы этоксилированных жирных аминов формулы (I)



в которой R₁ и R₂ представляют собой, независимо друг от друга, углеводородную группу, имеющую 1-22 атома углерода, и n представляет число, в среднем, выше 15, предпочтительно выше 20 и меньше 100, предпочтительно меньше 80, более предпочтительно меньше 60, еще более предпочтительно меньше 50, еще более предпочтительно меньше 40 и наиболее

предпочтительно меньше 35; и формулы II



в которой R_3 представляет собой углеводородную группу, имеющую 8-22, предпочтительно 12-22 и наиболее предпочтительно 16-22 атома углерода; z представляет собой число 1-3, предпочтительно 1-2 и наиболее предпочтительно 1; X, Y и Y' представляет собой, независимо друг от друга, алкильную группу с 1-4 атомами углерода, предпочтительно метил или группа $-(\text{EO})_s\text{H}$, в которой EO представляет собой этиленоксигруппу и s представляет собой, в

среднем, число 5-50, предпочтительно 7-50, более предпочтительно 9-45, еще более предпочтительно 9-40 и наиболее предпочтительно 11-35, и сумма всех s имеет значение, в среднем, 15 или больше, предпочтительно 20 или больше и меньше чем 100, предпочтительно меньше 80, более предпочтительно меньше 60, еще более предпочтительно меньше 50, еще более предпочтительно меньше 40 и наиболее предпочтительно меньше чем 35; при условии, что, по меньшей мере, один из X, Y и Y' является группой $-(\text{EO})_s\text{H}$. Технический результат - повышение эффективности удаления шламов из калийных руд. 5 з.п. ф-лы, 6 табл., 3 пр.

RU 2 4 6 7 8 0 4 C 2

RU 2 4 6 7 8 0 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010100809/03, 10.06.2008**(24) Effective date for property rights:
10.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
12.06.2007 US 60/934,305
05.07.2007 EP 07013198.2(43) Application published: **20.07.2011 Bull. 20**(45) Date of publication: **27.11.2012 Bull. 33**(85) Commencement of national phase: **12.01.2010**(86) PCT application:
EP 2008/057214 (10.06.2008)(87) PCT publication:
WO 2008/152029 (18.12.2008)

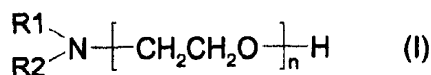
Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364(72) Inventor(s):
GUSTAFSSON Jan Olof (SE)(73) Proprietor(s):
AKTsO NOBEL' N.V. (NL)**(54) COLLECTOR FOR FLOTATION OF LOAMY MINERALS FROM POTASSIUM ORES**

(57) Abstract:

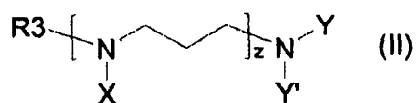
FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to removal of loamy slimes from potassium ores by flotation. Proposed method comprises the use of collector selected from the group of ethoxylated fat amines of formula



where

R_1 and R_2 are independent hydrocarbon groups with 1-22 carbon atoms, n is the number exceeding on the average 15, preferably 20, and smaller than 100, preferably 80, more preferably 60, all the more preferably 50, furthermore preferably 40, and more preferably 35, and of formula



where

R_3 is hydrocarbon group with 8-22 carbon atoms, preferably 12-22, and more preferably 16-22, z is the number 1-3, preferably 1-2, and more preferably 1; X , Y and Y' are independent alkyl group with 1-4 carbon atoms, preferably methyl or group $-(EO)_sH$ wherein EO is ethylene oxide group, s is the number, on the average, 5-50, preferably 7-50, more preferably 9-45, all the more preferably 9-40, and furthermore preferably 11-35, while sum of all s makes, on the average, 15 or more, preferably 20 or more, and smaller than 100, preferably 80, more preferably 60, all the more preferably 50, furthermore preferably 40, and furthermore preferably 35 provided the, at least one of X , Y and Y' is the group $-(EO)_sH$.

EFFECT: higher efficiency of slime removal.

6 cl, 6 tbl, 3 ex

RU 2467804 C2

RU 2467804 C2

Настоящее изобретение относится к способу удаления глинистых шламов из калийных руд флотацией, по меньшей мере, части указанного шлама, используя один или больше специфических этоксилированных вторичных жирных аминов или жирные полипропиленамины в качестве коллекторов.

Пенная флотация калийной руды является обычным способом регенерации сильвина (KCl) из рудной пульпы. Примерами калийных руд являются сильвинит, карналлит, лангбейнит и каинит, а из них сильвинит является самым пригодным для переработки.

Общими породными примесными минералами в дополнение к галиту (NaCl) являются различные типы водонерастворимых, мелкозернистых минералов, таких как глинистые минералы, ангидрит, оксиды железа и т.д., часто называемых шлам. Кремнистые породные примеси (глина) являются очень тонкими частицами и имеют большую площадь поверхности, которая неблагоприятно действует на регенерацию сильвина (KCl) в процессе пенной флотации калийной руды. Коллектор, используемый во время флотации калийной руды, обычно адсорбируется глиной, что приводит к высокому расходу коллектора и недостаточным металлургическим результатам. Глина также мешает другим способам обогащения сильвина, таким как способ растворения.

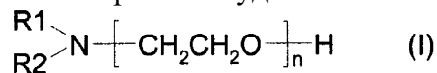
Несколько технических разработок обратились к проблемам, являющимся результатом присутствия шлама. Механические способы, такие как использование гидроциклонов, центрифуг, гидросепараторов и т.д., являются неселективными и приводят к потерям тонких частиц сильвина. Несколько патентов описывают способ, в котором глиносодержащие сильвинитовые руды обесшламливают селективной флокуляцией шлама (глины), за которой следует пенная флотация шлама. Главным образом, полиакриламиды используют как флокулянты, и несколько соединений предложены в качестве коллекторов. Примерами коллекторов, раскрытых в литературе, являются оксиэтилированные первичные амины (патенты США 3805951 и RU 2278739), смеси неионогенных и анионных коллекторов (США 4192737), оксиэтилированные жирные кислоты (SU 1304893) и оксиэтилированный алкилфенол (RU 2237521).

Патент США 3805951 описывает способ обесшламливания сильвинитовых руд селективной флокуляцией шлама, за которой следует пенная флотация шлама. Способ включает обработку рудной пульпы высокомолекулярным полимером акриламида для флокуляции, а затем катионным коллектором, который является, например, продуктом конденсации 1-10 молей оксида этилена с одним молею первичного или вторичного C₁₂-C₁₈ алифатического амина.

Патент RU 2278739 описывает способ обогащения калийных руд, который включает измельчение руды, удаление водонерастворимых глинисто-карбонатных примесей путем образования суспензии флотации, за которым следует флотация хлорида калия. Составами, используемыми для образования суспензии флотации, являются оксиэтилированные первичные амины, содержащие 15-50 этоксигрупп на моль амина.

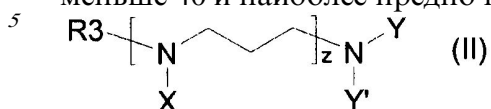
Однако есть все еще потребность в более эффективных реагентах-коллекторах для калийных руд, которые не имеют негативного влияния на регенерацию калия.

Теперь было удивительно найдено, что соединения, имеющие формулы (I)



в которой R₁ и R₂ являются, независимо друг от друга, углеводородной группой,

имеющей 1-22 атома углерода, и n составляет, в среднем, выше 15, предпочтительно выше 20 и меньше 100, предпочтительно меньше 80, более предпочтительно меньше 60, еще более предпочтительно меньше 50, еще более предпочтительно меньше 40 и наиболее предпочтительно меньше 35; и формулы II



в которой R_3 представляет собой углеводородную группу, имеющую 8-22, предпочтительно 12-22 и наиболее предпочтительно 16-22 атома углерода; z представляет собой число 1-3, предпочтительно 1-2 и наиболее предпочтительно 1; X, Y и Y' представляет собой, независимо друг от друга, алкильную группу с 1-4 атомами углерода, предпочтительно метил или группа $-(\text{EO})_s\text{H}$, в которой EO представляет собой этиленоксигруппу и s представляет собой, в среднем, число 5-50, предпочтительно 7-50, более предпочтительно 9-45, еще более предпочтительно 9-40 и наиболее предпочтительно 11-35, и сумма всех s имеет значения, в среднем, 15 или больше, предпочтительно 20 или больше, и меньше 100, предпочтительно меньше 80, более предпочтительно меньше 60, еще более предпочтительно меньше 50, еще более предпочтительно меньше 40 и наиболее предпочтительно меньше 35; при условии, что, по меньшей мере, один из X, Y и Y' является группой $-(\text{EO})_s\text{H}$; являются очень эффективными коллекторами для удаления шлама из калийных руд.

Таким образом, изобретение относится к способу флотации шлама из калийных руд при использовании этоксилированных жирных аминов, выбранных из группы соединений, имеющих формулы (I) и (II) в качестве коллекторов.

В первом варианте осуществления изобретение относится к способу, в котором используют соединения формулы (I), в то время как во втором варианте осуществления изобретения используют соединения формулы (II).

Одним предпочтительным вариантом осуществления является способ, в котором соединения формулы (I), в котором R_1 и R_2 представляют собой, независимо друг от друга, углеводородные группы, имеющие 8-22 атома углерода, и n имеет вышеуказанное значение, используются в качестве коллекторов.

Другой предпочтительный вариант осуществления использует соединения, где R_1 представляет собой углеводородную группу, имеющую 8-22 атома углерода, R_2 представляет собой углеводородную группу, имеющую 1-4, предпочтительно 1-2, атома углерода, или бензильную группу и n имеет вышеуказанное значение.

Еще один предпочтительный вариант осуществления использует соединения формулы (II), в которой X, Y и Y' являются группами $(\text{EO})_s\text{H}$ и в которой R_3 , EO, s и сумма всех s имеют значения, определенные выше.

При использовании новых коллекторов можно достигнуть лучшей регенерации водонерастворимых веществ (шлам) и они не влияют неблагоприятно на регенерацию сильвина. Более предпочтительно, регенерация сильвина увеличивается, если способ по изобретению сравнивать со способом, в котором применяют коллектор предшествующей технологии.

Образующийся сильвинсодержащий низовой продукт будет обычно далее очищаться второй стадией флотации, в которой сильвин подвергают флотации. В дальнейшем варианте осуществления настоящее изобретение также относится к способу, в котором за первой обработкой по изобретению следует дальнейшая стадия, которая включает флотацию сильвина, использующую другой коллектор. Этим другим коллектором является предпочтительно жирный амин.

Настоящее изобретение далее поясняется следующими примерами.

ПРИМЕРЫ

Общая экспериментальная часть

Процедура флотации

Способ

В осуществлении изобретения калийную руду измельчают до желательного для флотации размера и растирают в воде, которая насыщена растворенной калийной рудой из фактического рудного месторождения. Пульпу затем загружают в флотационную машину и разбавляют до соответствующей концентрации. Машину запускают и заданное количество флокулирующего полимера добавляют как 0,1-0,5% водный раствор; 10 г/т полиакриламида используют в примерах. Коллектор, разбавленный в воде, затем добавляют и пульпу кондиционируют некоторое время. Коллектор проверяют при различных уровнях дозировки. Включают воздух и образующуюся пену, содержащую шлам (водонерастворимые), удаляют как отходы. Продукт в камере (нефлотируемый), также известный как низовой продукт, содержит концентрированную калийную руду, готовую к дальнейшей переработке.

Образцы фракции пены или шламового продукта и продукта в камере высушивают и анализируют на KCl и водонерастворимые (ВН), присутствующие в обеих фракциях. Материальный баланс, то есть регенерацию ВН и KCl, рассчитывают для оценки результатов. Содержание ВН и KCl во флотационном материале (образец руды, который флотировали) рассчитывают как сумму найденных количеств как шламового продукта, так и продукта в камере для каждого испытания. Это отличается до некоторой степени при сравнении с полным анализом, что можно объяснить как малыми изменениями в образце руды, так и отличиями между анализами. Результаты испытаний представлены в следующих таблицах.

В шламовом продукте содержание и регенерация KCl должны быть низкими, а содержание и регенерация ВН должны быть высокими. Если это условие соблюдают, то это значит, что флотация является эффективной и селективной, и потери ценного минерала KCl низки. Продукт в камере должен содержать низкую степень ВН. Индекс селективности (регенерированный KCl/регенерированный ВН) вычисляют, чтобы показать селективность, и это значение должно быть низким. Все представленные процентные содержания являются массовыми процентами.

Пример 1

В этом примере шлам флотируют из калийной руды, включающей, в среднем, 34,6 вес.% KCl и, в среднем, 4,3 вес.% водонерастворимых (см. Таблицу 1В), используя гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин, который был этоксилирован 30 молями этиленоксида (ЭО) в качестве коллектора шлама, по сравнению с флотацией, использующей гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин, который был этоксилирован 30 молями ЭО. Полиакриламид присутствует в качестве флокулянта в количестве 10 г/1000 кг.

Содержание KCl и ВН в шламовом продукте и в продукте в камере было определено. Из этих значений и регенерированного веса было вычислено полное содержание KCl и ВН в образце руды, используемой во флотации (см. Таблицу 1В). Используя эти данные, регенерация KCl и ВН в шламовом продукте, определяющая индекс селективности шламового продукта, была затем вычислена для всех экспериментов флотации.

Таблица 1А

5	Дози- ровка кол- лекто- ра, г/1000 кг руды	Продукт в пене при флотации шлама				$K_{\text{селективности}} = \frac{\text{Регенера-ция}_{\text{КСI}}}{\text{Регенерация}_{\text{ВН}}}$	Продукт в камере		
		Регене- риро- ванный вес, %	Содержание, %		Регенерация, %		Содержание, %		
			КСI	ВН	КСI		ВН	КСI	ВН
10	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (30 ЭО)								
	5	4,2	20,1	40,0	2,4	38,1	0,063	35,1	2,8
	10	5,0	16,0	43,8	2,3	50,7	0,045	35,9	2,2
	15	5,1	15,2	44,7	2,2	53,2	0,041	35,8	2,1
	20	5,0	14,3	46,8	2,1	55,0	0,038	35,9	2,0
15	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (30 ЭО) (Сравнение)								
	5	4,0	23,2	38,2	2,7	34,8	0,078	34,9	3,0
	10	4,6	20,1	42,1	2,7	45,2	0,060	35,3	2,5
	15	4,8	18,3	44,2	2,5	49,4	0,051	35,5	2,3
	20	5,0	17,0	45,9	2,5	52,2	0,048	35,5	2,2

Таблица 1В		
Образец руды, рассчитанное содержание (%)		
КСI		ВН
Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (30 ЭО)		
34,5		4,4
34,9		4,3
34,7		4,3
34,8		4,3
Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (30 ЭО) (Сравнение)		
34,4		4,3
34,6		4,3
34,7		4,3
34,5		4,4

При использовании той же самой дозировки индекс селективности был ниже для экспериментов флотации, выполненных с этоксилированным гидрированным вторичным ди(алкил животного жира)амином (30 ЭО) по изобретению, чем для экспериментов, выполненных с этоксилированным первичным амином, который использовался, например, предшествующей технологией. Это означает, что продукт по изобретению более эффективен, чем соединение сравнения, во флотационном удалении шламового продукта без больших потерь КСИ.

Пример 2

В этом примере шлам флотируют из калийной руды, включающей, в среднем, 30,4 вес.% КСИ и, в среднем, 4,3 вес.% водонерастворимых (ВН) (см. Таблицу 2В), используя гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин, этоксилированный 30, 50 и 55 молями ЭО, в качестве коллектора шлама по сравнению с флотацией, использующей гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин, который был этоксилирован 5 и 6 молями ЭО, и гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин, который был этоксилирован 5 и 6 молями ЭО.

Полиакриламид присутствует в качестве флокулянта в количестве 10 г/1000 кг. Индекс селективности шламового продукта вычисляли для всех экспериментов флотации, как описано в Примере 1.

Таблица 2А

5	Дози- ровка кол- лекто- ра, г/1000 кг руды	Продукт в пене при флотации шлама				К _{селективности} = Регенера- ция _{КСI} /Реге- нерация _{ВН}	Продукт в камере		
		Регене- риро- ванный вес, %	Содержание,%		Регенерация, %		Содержание, %		
			КСI	ВН	КСI				ВН
10	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (30 ЭО)								
	5	5,3	21,0	29,8	3,7	36,7	0,101	31,0	2,9
	10	6,5	21,7	30,5	4,6	46,1	0,100	31,3	2,5
	20	8,0	22,0	30,8	5,8	57,3	0,101	31,1	2,0
	30	8,7	22,1	32,0	6,3	64,7	0,097	31,3	1,7
15	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (50 ЭО)								
	5	5,3	20,9	30,0	3,6	37,0	0,097	31,3	2,9
	10	6,5	21,0	30,4	4,5	46,0	0,098	31,0	2,5
	20	7,9	21,1	31,0	5,5	57,0	0,096	31,1	2,0
	30	8,5	21,5	32,7	6,0	64,6	0,093	31,3	1,7
20	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (55 ЭО)								
	5	5,2	20,5	30,1	3,5	36,4	0,096	31,0	2,9
	10	6,6	20,8	30,6	4,5	47,0	0,096	31,2	2,4
	20	7,9	21,0	31,0	5,5	57,0	0,096	31,0	2,0
	30	8,4	21,5	32,8	5,9	64,1	0,092	31,5	1,7
25	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (5 ЭО) (Сравнение)								
	10	3,5	38,2	22,1	4,4	18,0	0,244	30,1	3,7
	20	5,9	36,9	23,0	7,2	31,6	0,228	29,8	3,1
	30	7,0	35,5	25,3	8,2	41,2	0,199	29,9	2,7
	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (6 ЭО) (Сравнение)								
30	10	3,9	35,0	23,7	4,5	21,5	0,209	30,1	3,5
	20	6,0	34,2	26,1	6,8	36,4	0,187	29,9	2,9
	30	7,1	33,1	26,8	7,7	44,3	0,174	30,3	2,6
	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (50 ЭО) (Сравнение)								
	5	5,1	23,0	30,0	3,9	35,6	0,110	30,5	2,9
35	10	6,3	23,1	30,1	4,8	44,1	0,109	30,8	2,6
	20	8,0	23,6	31,1	6,2	57,9	0,107	31,1	2,0
	30	8,4	23,4	32,4	6,5	63,3	0,103	30,9	1,7
	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (5 ЭО) (Сравнение)								
	10	2,5	33,2	12,1	2,7	7,0	0,386	30,7	4,1
40	20	3,6	34,8	13,0	4,1	10,9	0,376	30,4	4,0
	30	4,3	35,9	15,3	5,1	15,3	0,333	30,0	3,8
	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (6 ЭО) (Сравнение)								
	10	3,2	26,8	17,0	2,8	12,7	0,220	30,8	3,9
	20	4,3	25,8	18,9	3,6	18,9	0,190	31,0	3,6
	30	4,8	26,0	19,0	4,1	21,2	0,193	30,7	3,6

Таблица 2В	
Образец руды, рассчитанное содержание (%)	
КСI	ВН
Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (30 ЭО)	
30,1	4,3
30,7	4,3
30,3	4,3
30,5	4,3
Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (50 ЭО)	
30,8	4,3
30,3	4,3
30,3	4,3
30,5	4,3

5	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (55 ЭО)	
	30,5	4,3
	30,5	4,3
	30,2	4,3
	30,6	4,3
10	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (5 ЭО) (Сравнение)	
	30,4	4,3
	30,2	4,3
	30,3	4,3
15	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (6 ЭО) (Сравнение)	
	30,3	4,3
	30,2	4,3
	30,5	4,3
20	Гидрированный первичный моно(алкил животного жира)амин (50 ЭО) (Сравнение)	
	30,1	4,3
	30,3	4,3
	30,5	4,3
	30,2	4,3
25	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (5 ЭО) (Сравнение)	
	30,7	4,3
	30,6	4,3
	30,3	4,3
	Гидрированный вторичный ди(алкил животного жира)амин (6 ЭО) (Сравнение)	
	30,6	4,3
	30,8	4,3
	30,4	4,3

При использовании той же самой дозировки индекс селективности был ниже для экспериментов флотации, выполненных с этоксилированным гидрированным вторичным ди(алкил животного жира)амином (30, 50 и 55 ЭО) по изобретению, чем для сравнительных примеров, использующих этоксилированные первичные и вторичные амины предшествующей технологии. Это означает, что продукт по изобретению более эффективен, чем соединения сравнения, во флотационном удалении шламового продукта из калийной руды без больших потерь KCl.

Пример 3

В этом примере шлам флотируют из калийной руды, включающей, в среднем, 31,9 вес.% KCl и, в среднем, 3,2 вес.% водонерастворимых (ВН) (см. Таблицу 3В), используя этоксилированные алкил-1,3-пропилендиамины с различным количеством ЭО в качестве коллектора шлама. Полиакриламид присутствует в качестве флокулянта в количестве 10 г/1000 кг. Индекс селективности шламового продукта вычисляли для всех экспериментов флотации, как описано в Примере 1.

Таблица 3А								
Дози- ровка кол- лекто- ра, г/1000 кг руды	Продукт в пене при флотации шлама					К _{селективности} = Регенера- ция _{КСl} /Реге- нерация _{ВН}	Продукт в камере	
	Регене- риро- ванный вес, %	Содержание,%		Регенерация, %			Содержание, %	
		КСl	ВН	КСl	ВН		КСl	ВН
(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 20)								
5	4,4	24,1	40,0	3,3	54,9	0,060	32,3	1,5
10	4,9	27,2	39,3	4,2	60,2	0,070	32,1	1,3
15	5,1	25,6	39,2	4,1	63,0	0,065	32,3	1,2
20	5,4	25,3	38,6	4,3	65,2	0,066	32,3	1,2

5

(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 25)								
5	5,4	24,0	34,8	4,0	58,3	0,069	32,3	1,4
10	5,4	21,3	37,4	3,6	63,4	0,057	32,5	1,2
15	5,6	20,6	37,2	3,6	64,9	0,055	32,7	1,2
20	5,9	19,1	36,0	3,5	66,2	0,053	32,7	1,2
(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 30)								
5	4,4	21,1	38,5	2,9	53,1	0,055	32,4	1,6
10	5,2	18,9	36,8	3,1	60,0	0,052	32,6	1,4
15	5,3	18,7	38,2	3,1	62,7	0,049	32,7	1,3
20	5,9	18,0	35,1	3,3	64,7	0,051	32,8	1,2

10

(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 35)								
5	4,3	23,1	39,0	3,1	52,7	0,059	32,4	1,6
10	5,5	21,4	34,3	3,7	59,3	0,062	32,5	1,4

15	15	5,6	20,4	35,8	3,6	62,2	0,058	32,6	1,3
	20	5,9	17,2	34,2	3,2	62,7	0,051	32,9	1,3
	Олеиламин (ЭО = 25) Сравнение								
20	5	4,9	27,5	34,2	4,3	52,6	0,082	32,1	1,6
	10	5,5	26,8	34,5	4,6	59,5	0,077	32,2	1,4
	15	5,7	21,6	35,7	3,8	63,2	0,060	32,5	1,3
	20	5,7	20,3	36,0	3,6	63,7	0,057	32,6	1,2
	Таблица 3В								
25	Образец руды, рассчитанное содержание (%)								
	KCl			BH					
	(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 20)								
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	32,0			3,2					
	31,9			3,2					
	(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 25)								
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
30	32,0			3,2					
	31,9			3,2					
	32,0			3,2					
	31,9			3,2					
	(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 30)								
35	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	(Алкил животного жира)-1,3-пропилендиамин (ЭО = 35)								
40	32,0			3,2					
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	Олеиламин (ЭО = 25) Сравнение								
45	31,9			3,2					
	31,9			3,2					
	31,9			3,2					

31,9	3,2
------	-----

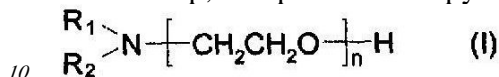
При использовании той же самой дозировки индекс селективности был ниже для экспериментов флотации, выполненных с (алкил животного жира)-1,3-пропилендиамином по изобретению, чем для экспериментов, выполненных с первичным этоксилированным амином, который использовался как пример

предшествующей технологии. Это означает, что продукт по изобретению более эффективен, чем соединения сравнения, во флотационном удалении шламового продукта из калийной руды без больших потерь KCl.

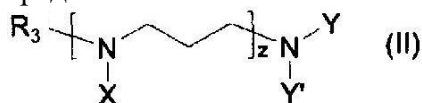
5

Формула изобретения

1. Флотационный способ удаления шлама из калийных руд, в котором применяют коллектор, выбранный из группы этоксилированных жирных аминов формулы (I)



в которой R_1 и R_2 представляют собой, независимо друг от друга, углеводородную группу, имеющую 1-22 атома углерода, и n представляет число, в среднем, выше 15, предпочтительно выше 20, и меньше 100, предпочтительно меньше 80, более предпочтительно меньше 60, еще более предпочтительно меньше 50, еще более предпочтительно меньше 40 и наиболее предпочтительно меньше 35; и формулы II



в которой R_3 представляет собой углеводородную группу, имеющую 8-22, предпочтительно 12-22, и наиболее предпочтительно 16-22 атома углерода; z представляет собой число 1-3, предпочтительно 1-2 и наиболее предпочтительно 1; X, Y и Y' представляют собой, независимо друг от друга, алкильную группу с 1-4 атомами углерода, предпочтительно метил или группу $-(\text{EO})_s\text{H}$, в которой EO представляет собой этиленоксигруппу, и s представляет собой, в среднем, число 5-50, предпочтительно 7-50, более предпочтительно 9-45, еще более предпочтительно 9-40 и наиболее предпочтительно 11-35, и сумма всех s имеет значение, в среднем, 15 или больше, предпочтительно 20 или больше, и меньше чем 100, предпочтительно меньше 80, более предпочтительно меньше 60, еще более предпочтительно меньше 50, еще более предпочтительно меньше 40 и наиболее предпочтительно меньше чем 35; при условии, что, по меньшей мере, один из X, Y и Y' является группой $-(\text{EO})_s\text{H}$.

2. Способ по п.1, в котором этоксилированный жирный амин имеет формулу (I), в которой R_1 и R_2 представляют собой, независимо друг от друга, углеводородную группу, имеющую 8-22 атома углерода, а n и сумма всех n определены в п.1.

3. Способ по п.1, в котором этоксилированный жирный амин имеет формулу (I), в которой R_1 представляет собой углеводородную группу, имеющую 8-22 атома углерода, и R_2 представляет собой углеводородную группу, имеющую 1-4, предпочтительно 1-2, атома углерода, или бензильную группу, а n и сумма всех n определены в п.1.

4. Способ по п.1, в котором этоксилированный жирный амин имеет формулу (II), в которой X, Y и Y' являются группой $-(\text{EO})_s\text{H}$, в которой R_3 , EO, s и сумма всех s определены в п.1.

5. Способ по п.1, в котором за удалением шлама следует дальнейшая стадия, которая включает флотацию силвина с применением другого коллектора.

6. Способ по п.5, в котором указанным коллектором в дальнейшей стадии является жирный амин.

50