



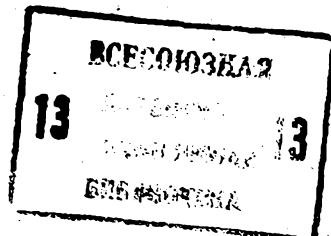
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1136841 A

4 (51) В 03 Д 1/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3548438/22-03

(22) 04.02.83

(46) 30.01.85. Бюл. № 4

(72) С.Н. Титков, Л.П. Седышева,
В.Т. Борода, В.Н. Стружков, А.С. Мала-
хов, М.А. Гамилов, М.И. Субоч

и Т.Г. Чумакова

(71) Всесоюзный научно-исследова-
тельный и проектный институт га-
лургии

(53) 622.765.06 (088.8)

(56) 1. Патент США № 3310170,
кл. 209-166, опублик. 1964.

2. Патент ФРГ № 1254552,
кл. I C, 10/10, опублик. 1966.

3. Авторское свидетельство СССР
№ 975094, кл. В 03 Д 1/02, 1980
(прототип).

(54) (57) СОБИРАТЕЛЬ ДЛЯ ФЛОТАЦИИ
КАЛИЙНЫХ РУД, содержащий насыщенные
алифатические амины с числом атомов
углерода 8-14, насыщенные алифати-
ческие амины с числом атомов угле-
рода 15-20, насыщенные алифатиче-

кие амины с числом атомов углерода
21-28, отличающиеся тем,
что, с целью повышения флотационной
активности реагента в диапазоне тем-
ператур 20-40°C, он содержит до-
полнительно ненасыщенные алифатиче-
ские амины при следующем соотношении
компонентов, мас. %:

Насыщенные алифатические
амины с числом атомов уг-
лерода 8-14 3-15

Насыщенные алифатические
амины с числом атомов уг-
лерода 15-20 25-64

Насыщенные алифатические
амины с числом атомов уг-
лерода 21-28 24-63

Ненасыщенные алифатические
амины с числом атомов уг-
лерода 15-20 4-8

Ненасыщенные алифатические
амины с числом атомов уг-
лерода 21-28 1-2

При общем йодном числе ами-
на 6-12

69
SU (11) 1136841 A

Изобретение относится к обогащению полезных ископаемых флотацией, а именно к флотационным реагентам, в частности к алифатическим аминам, применяемым как реагент-собиратель для флотации калийных руд.

Для улучшения флотации хлористого калия известно применение смеси из 65-75% кислой соли гидрированного стеариламина и 35-25% кислой соли перегнанного кокосового амина. Смесь содержит до 10% аминов с двойными связями, что отвечает значению йодного числа (й.ч.) 0-12.

Указанный флотореагент представляет смесь аминов с четным числом углеродных атомов в цепи C_{16} - C_{18} и рекомендуется к применению только при нормальной температуре [1].

Недостатками реагента являются отсутствие фракции ниже C_{16} и выше C_{18} , особенно с нечетным числом углеродных атомов, что снижает растворимость аминов, ухудшает процесс гидрофобизации хлористого калия, что обуславливает уменьшение извлечения КСК в концентрат, и получение флотореагента из сстродефицитных жиров и масел животного и растительного происхождения.

Для эффективной флотации хлористого калия при изменении температуры оборотных щелоков в интервале 25-35 $^{\circ}$ С предложена смесь алифатических насыщенных и ненасыщенных аминов с четным числом атомов углерода в углеводородном радикале, содержащая фракции C_6 - C_{22} и характеризующаяся значительным йодным числом 10-20, что соответствует содержанию непредельных аминов 8-17%. При более низких температурах флотация обеспечивается добавкой к указанной смеси ароматических и алифатических масел [2].

Недостатком флотореагента является использование алифатических аминов только с четным числом атомов углерода в углеводородной цепи из дефицитного дорогостоящего сырья растительного и животного происхождения, характеризующихся высоким йодным числом. Содержание аминов с четным и нечетным числом углеродных атомов обеспечивает плотный сорбционный слой на поверхности хлористого калия, что улучшает процесс его гидрофобизации и повышает извлечение в концентрат.

Содержание ненасыщенных связей в углеводородной цепи амина до й.ч. 20, что соответствует 17%, вызывает снижение его термостабильности.

На калийных предприятиях амин претерпевает длительное температурное воздействие в процессе разогревания, разгрузки, хранения расплава.

и приготовления рабочих растворов. Вследствие термического воздействия на амины с высоким содержанием ненасыщенных связей (свыше 15%, что по й.ч. составляет свыше 18) в их составе количество непредельных аминов увеличивается, количество первичных аминов уменьшается, образуются отрицательно влияющие на флотацию вторичные амины и нитрилы. Это приводит к снижению извлечения хлористого калия в концентрат, ухудшает селективность процесса, активируя флотацию глинистокарбонатных шламов.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является собиратель для флотации калийных руд, содержащий насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 8-14, алифатические амины с числом атомов углерода 15-20, алифатические амины с числом атомов углерода 21-28.

Данный собиратель обеспечивает получение стабильных показателей флотации в интервале температур щелоков 20-40 $^{\circ}$ С.

Положительным качеством собирателя является недефицитность исходного сырья, содержание фракций с четным и нечетным числом атомов углерода, что обеспечивает его хорошую растворимость, оптимальную плотность сорбционного слоя на поверхности хлористого калия, так как наличие низкомолекулярных фракций позволило ввести в состав собирателя высокомолекулярные фракции и улучшить гидрофобизацию поверхности кристаллов хлористого калия [3].

Однако в составе этого собирателя имеется значительное количество ненасыщенных связей (свыше 15%), снижающих флотационную активность амина, что обусловлено снижением сорбции амина на поверхности хлористого калия из-за образования менее активной цис-формы амина в солевых растворах и снижения энергии дисперсионного взаимодействия между его углеводородными радикалами. Кроме того, повышенное содержание ненасыщенных связей вызывает снижение его термостабильности, образование вторичных аминов, нитрилов, амидов, а в итоге снижение флотоактивности амина.

Цель изобретения - повышение флотационной активности реагента в диапазоне температур 20-40 $^{\circ}$ С.

Поставленная цель достигается тем, что собиратель для флотации калийных руд, содержащий насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 8-14, насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 15-20, насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 21-28, дополнительно содержит ненасыщенные

алифатические амины при следующем соотношении компонентов, мас.%:

Насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 8-14	3-15
Насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 15-20	25-64
Насыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 21-28	24-63
Ненасыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 15-20	4-8
Ненасыщенные алифатические амины с числом атомов углерода 21-28	1-2
При общем йодном числе амина	6-12
Указанный состав обеспечивает высокие стабильные качественно-количественные показатели флотации хлористого калия независимо от сезонных колебаний температуры и уменьшение потерь хлористого калия.	

Содержание в составе реагента ненасыщенных аминов менее 5% снижает его растворимость и вызывает интенсивное высыпание амина из насыщенных растворов солей особенно при содержании в нем высокомолекулярных фракций C_{20} - C_{28} выше 25%.

Содержание ненасыщенных аминов выше 10% вызывает снижение термостабильности реагента, снижает извлечение хлористого калия в концентрат, увеличивает пенообразование ухудшает селективность процесса, активируя флотацию глинисто-карбонатных шламов особенно в присутствии низкомолекулярных фракций C_8 - C_{14} .

Указанное соотношение насыщенных и ненасыщенных алифатических аминов (соответственно 90-95% и 5-10%) способствует образованию оптимальной по дисперсности формы амина в интервале температур флотационных щелоков 20-40°C и повышает флотационную активность сорбента, содержащего, например, фракции C_8 - C_{14} 3-15%; C_{15} - C_{20} 28-72%; C_{21} - C_{28} 25-65%.

Флотореагент прошел испытания в лабораторных условиях. Опыты проводились во флотационной машине ФЛ-137 при температуре флотационного щелока 20 и 40°C. Руда содержала 25% КСР, 71% NaCl и 4% нерастворимого остат-

ка. В качестве депрессора использовали Na-карбоксиметилцеллюлозу (600г на тонну), в качестве вспенивателя - сосновое масло (10 г на тонну). В качестве сорбента использовали образцы гидрохлорида первичного амина с содержанием фракций C_{14} и ниже 3,7 15%; C_{15} - C_{20} 28,55, 72%; C_{21} и выше 25, 30, 65%, содержащих непредельные амины 4 - 16%.

10 Расход амина 50 г/т.

Основным показателем флотационной активности аминов являлось извлечение хлористого калия в концентрат (E, %).

15 В таблице приведены данные с указанием количества непредельных (ненасыщенных) аминов по фракциям C_{15} - C_{20} и C_{21} - C_{28} .

16 Извлечение (E, %) хлористого калия при использовании амина с различным содержанием непредельных (ненасыщенных) и предельных (насыщенных) аминов.

25 Высокое извлечение хлористого калия в концентрат (свыше 90%) при температуре флотационного щелока 20-40°C достигается при содержании непредельных (ненасыщенных) аминов во фракции C_{15} - C_{20} 4-8%, 60 фракции C_{21} - C_{28} 1-2%, при йодном числе аминов 6-12.

26 Отсутствие ненасыщенных связей, а также содержание меньшего или большего указанного выше количества вызывает при температуре флотационного щелока 20-40°C снижение извлечения хлористого калия в концентрат до 89-85%.

27 В таблице приведены для сравнения опыты с аминами, содержащими отличное от предлагаемого соотношение фракций (прототип) или повышенное количество, выше 10%, непредельных аминов. Извлечение хлористого калия в концентрат снижается до 78-80%.

28 Применение аминов предложенного состава позволит повысить извлечение хлористого калия в концентрат в среднем на 2%.

29 Экономический эффект от применения аминов такого состава может быть получен от дополнительного выпуска продукции за счет увеличения извлечения КСР в концентрат и составит 3,25 млн.руб/год.

Продолжение таблицы

Темпера- тура ще- лока, °С	Фракционный состав амина, %						Количест- во непре- дельных % яд- ное число	Извле- чение КСЛ, %		
	C ₈ -C ₁₄		C ₁₅ -C ₂₀		C ₂₁ -C ₂₈					
	пре- дель- ные	непре- дель- ные	пре- дель- ные	непре- дель- ные	пре- дель- ные	непре- дель- ные				
20	15	-	43	12	25	5	17	20	85*	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	84*	
20	15	-	43	12	26	4	16	19	87*	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	85*	
20	15	-	45	10	25	5	15	18	88*	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	89*	
20	15	-	46	9	25	5	14	16	89*	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	89	
20	15	-	47	8	26	4	12	14	89	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	89	
20	15	-	45	10	29	1	11	13	89	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	89	
20	15	-	47	8	28	2	10	12	91	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	91	
20	15	-	48	7	28	2	9	11	91	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	91	
20	15	-	49	6	28	2	8	9	93	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	92	
20	15	-	47	8	30	-	8	9	89	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	89	
20	15	-	50	5	28	2	7	8	93	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	92	
20	15	-	51	4	28	2	6	7	93	
40	-**	-	-**	-**	-**	-**	-**	-**	92	

Продолжение таблицы

Продолжение таблицы

Темпера- тура ще- лока, °C	Фракционный состав амина, %						Количест- во непре- дельных	Извле- чение КСІ, %		
	C ₈ -C ₁₄		C ₁₅ -C ₂₀		C ₂₁ -C ₂₈					
	пре- дель- ные	непре- дель- ные	пре- дель- ные	непре- дель- ные	пре- дель- ные	непре- дель- ные				
20	7	-	24	4	64	1	5	6	93	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	91	
20	7	-	22	6	64	1	7	8	93	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	91	
20	7	-	26	2	63	2	4	5	88	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	89	

* Извлечение по прототипу.

Редактор Т.Митейко

Составитель С.Иванков
Техред З.Палий

Корректор С.Шекмар

Заказ 10361/5

Тираж 525

Подписьное

ВНИИПП Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4