

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ



ӨНЕРТАБЫСКА  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ  
ПАТЕНТ

АСТАНА



(19) ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ

**ӨНЕРТАБЫСҚА**

(11) № 29600

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ:** Көпметалды мыс-қорғаныс-мырыш кендерінің байыту тәсілі

(73) **ПАТЕНТ ИЕЛЕНУШСІ:** "Жер туралы ғылым, металлургия және кен байыту орталығы" акционерлік қоғамы

(72) **АВТОР (АВТОРЛАР):** Тусупбаев Несипбай Куандыкович; Калугин Сергей Николаевич; Муханова Айнур Айтказыновна; Тұрысбеков Дулатбек Кадырбек улы; Семушкина Лариса Валерьевна; Сатылғанова Сандугаш Бурабаевна

(21) № Өтінім 2014/0602.1

(22) Өтінім берілген күн 29.04.2014

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 23.02.2015ж.

Инновациялық патенттің құші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында, оны құшінде ұстау үшін ақы уақтылы төленген жағдайда сақталады.

Қазақстан Республикасы  
Әділет министрлінің орынбасары

Э. Эзімова

Озгерістер енгізу туралы мәліметтер осы инновациялық патентке косымша түрінде жеке паракта көлтіріледі

003190



(19)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

(12)

## ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ

(11)

№ 29600

### НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(54) **НАЗВАНИЕ:** Способ обогащения полиметаллической медно-свинцовой-цинковой руды

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Акционерное общество "Центр наук о земле, металлургии и обогащения"

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Тусупбаев Несипбай Куандыкович; Калугин Сергей Николаевич; Муханова Айнур Айтказыновна; Турысбеков Дулатбек Кадырбек улы; Семушкина Лариса Валерьевна; Сатылганова Сандугаш Бурабаевна

(21) Заявка № 2014/0602.1

(22) Дата подачи заявки 29.04.2014

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан 23.02.2015г.

Действие инновационного патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания инновационного патента в силе.

Заместитель министра юстиции  
Республики Казахстан

A handwritten signature in black ink, appearing to read "ЖАМЫЛЯ АЗМОВА".

Э. Азимова

Сведения о внесении изменений приводятся на отдельном листе в виде приложения к настоящему инновационному патенту



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) A4(11) 29600  
(51) B03D 1/02 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2014/0602.1

(22) 29.04.2014

(45) 16.03.2015, бюл. №3

(72) Тусупбаев Несипбай Куандыкович; Калугин Сергей Николаевич; Муханова Айнур Айтказыновна; Турысбеков Дулатбек Кадырбек улы; Семушкина Лариса Валерьевна; Сатылганова Сандугаш Бурабаевна

(73) Акционерное общество "Центр наук о земле, металлургии и обогащения"

(56) Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. - Изд.: Лань, том IV. 2008. с.385

(54) **СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МЕДНО-СВИНЦОВОЙ-ЦИНКОВОЙ РУДЫ**

(57) Изобретение относится к области обогащения руд цветных металлов и может быть использовано при флотации сульфидных полиметаллических руд.

Предложен способ обогащения полиметаллической медно-свинцово-цинковой руды, включающий измельчение, коллективную медно-свинцово-цинковую флотацию с последующей селективной флотацией с получением медного, свинцового и цинкового концентратов, отличающийся тем, что во всех циклах флотации в качестве собираителя используют модифицированный бутиловый ксантолегенат, синтезированный из смеси бутилового спирта и сивушного масла - отхода спиртового производства, взятых в соотношении 1:3.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение степени извлечения меди, свинца и цинка в коллективном и селективном циклах флотации и снижение расхода собираителя.

(19) KZ (13) A4(11) 29600

Изобретение относится к области обогащения руд цветных металлов и может быть использовано при флотации сульфидных полиметаллических руд.

Основными полезными минералами полиметаллических руд являются халькопирит, галенит и сфалерит, которые имеют тонкую вкрапленность и характеризуются тесным взаимопрорастанием между собой, а также вмещающими минералами пустой породы. Все это затрудняет получение высококачественных концентратов.

Известен способ переработки медно-цинково-пиритной руды, в котором в качестве собирателя применяли композицию селективных слабых собирателей - изобутилового дитиофосфата и изопропил-*o*-метил-*N*-тионокарбомата и сильного собирателя - бутилового ксантогената в соотношении 3:4,5:1 (Патент RU №2433866, МПК B03B 1/02, опубл. 20.11.2011).

Основным недостатком данного способа является то, что собиратель дорогостоящий и значительно высокий расход.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ обогащения полезных ископаемых с целью извлечения ценных компонентов методом медно-свинцово-цинково-пиритной флотации. Способ включает измельчение, коллективную медно-свинцово-цинковую флотацию, затем последовательно идет селективная флотация. На каждой стадии селективной флотации получают одноименные медные, свинцовые и цинковые концентраты. Во всех схемах флотации, как коллективной, так и селективной, в качестве собирателя используется бутиловый ксантогенат (Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. - Изд.: Лань, том IV. 2008.- с.385).

Однако применение по данному способу бутилового ксантогената для коллективного и селективного циклов медно-свинцово-цинковой флотации не обеспечивает высоких технологических показателей по извлечению коллективных и разноименных концентратов и требует повышенного расхода собирателя.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение степени извлечения меди, свинца и цинка в коллективном и селективном циклах флотации и снижение расхода собирателя.

Это достигается в способе обогащения полиметаллической медно-свинцово-цинковой руды, включающем измельчение, коллективную медно-свинцово-цинковую флотацию с последующей селективной флотацией с получением медного, свинцового и цинкового концентратов, в котором согласно изобретению во всех циклах флотации в качестве собирателя используют модифицированный бутиловый ксантогенат, синтезированный из смеси бутилового спирта и сивушного масла - отхода спиртового производства, взятых в соотношении 1:3.

Механизм взаимодействия реагента - модифицированного собирателя, синтезированного из смеси бутилового спирта и сивушного масла в

соотношении 1:3, с минералами меди, свинца и цинка заключается в следующем: модифицированный ксантогенат при адсорбции на поверхности минералов приводит к усилению гидрофобизации за счет перекрывания углеводородных радикалов нормального изостроения. При этом улучшаются его селективные свойства по отношению к сульфидным минералам, что позволяет повысить степень извлечения.

Кроме того, использование модифицированного бутилового ксантогената в качестве собирателя позволяет снизить его расход по сравнению с известным способом.

Способ осуществляется следующим образом.

В качестве исходного продукта использована медно-свинцово-цинковая руда Артемьевского месторождения, содержание основных компонентов в которой составляет, мас.%: меди - 1,3-1,7; свинца - 2,3-2,8; цинка - 6,9-7,2.

Исследования по флотируемости руды проводили в режиме открытого цикла. Исходная навеска составляла 1000 г. При флотации использовали пенообразователь T-80.

Пример 1 (по прототипу).

В качестве собирателя во всех циклах флотации использовали бутиловый ксантогенат.

Руду обогащали по схеме коллективной флотации с получением коллективного медно-свинцово-цинкового концентрата. Схема включала основную медно-свинцово-цинковую флотацию, контрольную флотацию и две перечистные операции. Результаты флотационных опытов представлены в табл.1. При этом получили медно-свинцово-цинковый концентрат с содержанием меди - 6,9 мас.%, свинца - 11,2 мас.% и цинка - 31,5 мас.%. Извлечение меди в коллективный концентрат составило - 85,5%, свинца - 85,6%, цинка - 88,4%.

Затем руду обогащали по прямой селективной схеме флотации коллективного концентрата, который подвергался разделению на медный, свинцовый и цинковый концентраты. Цикл медной флотации проводился после доизмельчения коллективного медно-свинцово-цинкового концентрата при pH=8. Доизмельчение коллективного концентрата проводилось в пределах 85-98% класса - 0,074 мм. Схема включала основную медную флотацию, контрольную флотацию и две перечистные операции. Сравнительные результаты флотационных опытов представлены в табл.3. При этом получили медный концентрат с содержанием меди 26,9 мас.% при извлечении - 59,7%. Расход пенообразователя T-80 составлял 15 г/т.

Далее по прямой селективной схеме проведен цикл свинцовой флотации. Анализ полученных данных показал, что с применением бутилового ксантогената получен свинцовый концентрат с содержанием свинца 55,8 мас.% при извлечении 85,1%. Цинковый цикл флотации проводился при pH 10,0-10,5 с использованием в качестве активатора цинковых минералов медного купороса.

Получен цинка 52,9  
Приме  
Услови  
тот же, но  
бутиловы  
бутиловог  
спиртовог  
1:3.

Руду  
флотации  
свинцово-  
основную  
контрольну  
операции.  
контрольну  
модифици  
Результаты

Результа  
применив  
ксантогенат

Сп

Наименование	продукта
Коллекти	венный концентрат
Пр. пр.	6,9 мас.%
Пр. пр.	11,2 мас.%
Пен. конт	31,5 мас.%
Хвосты	
Исход. р	

Наименование	продукта
Коллекти	венный концентрат
Пр. пр.	6,9 мас.%
Пр. пр.	11,2 мас.%
Пен. конт	31,5 мас.%
Хвосты	
Исход. р	

Способ об

Наименование	продукта
Си конц-т	
Пр. пр. Си 2	
Пр. пр. Си 1	
Пен. контр. С	
Кам. прод. С	
Коллекти. к-т	
Си конц-т	

и, свинца  
следующим  
адсорбции на  
к усилению  
перекрываю-  
ального  
селективной  
в минералах  
ни.

цированными  
собирателями  
равнению с  
образом  
спользования  
темьевского  
комплексного  
,7; свинца -  
ти руды  
Исходная  
флотации

флотации  
коллективной  
о медно-  
включала  
флотацию,  
перечистные  
опыты  
ти медно-  
содержанием  
нка - 31,5  
активный  
- 85,6%;

активной  
центрате,  
медный,  
и медной  
ельчения  
никового  
льчение  
пределах  
случала  
ольную  
ерации.  
опытов  
медный  
% при  
я Т-80

оведен  
ленных  
лового  
рат с  
чении  
я при  
честве  
брока.

Получен цинковый концентрат с содержанием цинка 52,9 мас.% при извлечении 78,9%.

Пример 2 (предлагаемый способ).

Условия проведения опыта и реагентный режим тот же, но в процесс подавали модифицированный бутиловый ксантоценат, синтезированный из смеси бутилового спирта и сивушного масла - отхода спиртового производства, взятых в соотношении 1:3.

Руду обогащали по схеме коллективной флотации с получением коллективного медно-свинцово-цинкового концентрата. Схема включала основную медно-свинцово-цинковую флотацию, контрольную флотацию и две перечистные операции. В основную коллективную и контрольную флотации подавали модифицированный бутиловый ксантоценат. Результаты опытов приведены в табл.2.

Результаты флотационных опытов показали, что применение модифицированного бутилового ксантоцената позволяет уменьшить расход

собирателя на 10 г/т, и увеличить извлечение цветных металлов в коллективный концентрат на 1,6 - 4,5%.

Затем руду обогащали по прямой селективной схеме флотации коллективного концентрата, который подвергался разделению на медный, свинцовый и цинковый концентраты. Сравнительные результаты флотационных опытов представлены в табл.3.

Получен медный концентрат с содержанием меди 28,5 мас.% при извлечении 66,3%. Применение модифицированного бутилового ксантоцената позволяет повысить извлечение меди в концентрат примерно на 5%.

В цикле свинцовой флотации был получен свинцовый концентрат с содержанием свинца 56,1 мас.% при извлечении 90,1%, в цикле цинковой флотации получен цинковый концентрат с содержанием цинка 54,5 мас.% при извлечении 83,5%.

Таблица 1

Способ обогащения полиметаллической руды Артемьевского месторождения по прототипу  
(цикл коллективной флотации)

Наименование продуктов	Выход %	Содержание, мас.%				Извлечение, %				Собиратель
		Pb	Cu	Zn	Fe	Pb	Cu	Zn	Fe	
Коллект. к-т	21,6	11,2	6,9	31,5	16,4	85,6	85,5	88,4	40,0	
Пр. пр. 2	3,4	2,1	1,8	5,3	11,6	2,5	3,5	2,3	4,5	
Пр. пр. 1	4,5	1,4	1,2	4,9	13,1	2,2	3,1	2,9	6,7	
Пен. контр. 1	5,1	1,5	1,4	4,5	9,3	2,7	4,1	3,0	5,4	
Хвосты	65,4	0,3	0,1	0,4	5,9	6,9	3,8	3,4	43,6	
Исход, руда	100	2,8	1,7	7,7	8,9	100	100	100	100	

Таблица 2

Способ обогащения полиметаллической руды Артемьевского месторождения по предлагаемому способу  
(цикл коллективной флотации)

Наименование продуктов	Выход: %	Содержание, мас.%				Извлечение, %				Собиратель
		Pb	Cu	Zn	Fe	Pb	Cu	Zn	Fe	
Коллект. к-т	21,3	11,6	7,3	31,2	18,4	87,2	90,0	90,7	48,8	
Пр. пр. 2	2,9	2,1	1,4	7,1	7,2	2,1	2,3	2,8	2,6	
Пр. пр. 1	3,1	1,9	1,0	3,5	5,1	2,1	1,8	1,5	2,0	
Пен. контр. 1	2,2	1,4	1,4	3,9	9,7	1,1	1,8	1,2	2,7	
Хвосты	70,5	0,3	0,1	0,4	5,0	7,5	4,1	3,8	43,9	
Исход, руда	100	2,8	1,7	7,3	8,0	100	100	100	100	

Таблица 3

Способ обогащения полиметаллической руды Артемьевского месторождения по прототипу и  
предлагаемому способу (селективная флотация)

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, мас.%				Извлечение, %				Собиратель
		Pb	Cu	Zn	Fe	Pb	Cu	Zn	Fe	
Медный цикл (по прототипу)										
Си конц-т	7,5	1,5	26,9	6,4	30,2	1,4	59,7	1,8	13,9	
Пр. пр. Cu 2	4,2	13,4	10,9	16,7	15,8	6,9	13,5	2,6	4,1	
Пр. пр. Cu 1	5,3	20,6	6,4	24,1	9,7	13,3	10,0	4,8	3,2	
Пен. контр.Cu	3,7	4,9	4,6	14,2	6,9	2,2	5,0	2,0	1,6	
Кам. прод. Cu	79,3	7,9	0,5	30,1	15,9	76,3	11,7	88,9	77,3	
Коллект. к-т	100	8,2	3,4	26,9	16,3	100	100	100	100	
Медный цикл (по предлагаемому способу)										
Си конц-т	7,9	1,5	28,5	4,9	33,6	1,4	66,3	1,5	16,7	

29600

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, мас. %				Извлечение, %				Собиратель Модифицирован ный бутиловый ксантогенат 10 г/т
		Pb	Cu	Zn	Fe	Pb	Cu	Zn	Fe	
Пр. пр. Cu 2	3,4	10,3	13,4	7,3	14,3	4,2	13,4	1,0	3,1	
Пр. пр. Cu 1	5,3	12,6	5,3	9,5	9,8	7,9	8,3	2,0	3,3	
Пен. контр.Cu	4,2	10,9	5,9	8,9	11,3	5,4	7,3	1,5	3,0	
Кам. прод. Cu	79,2	8,6	0,2	29,7	14,8	81,0	4,7	94,0	73,9	
Коллект. к-т	100	8,4	3,4	25,0	15,9	100	100	100	100	
Свинцовый цикл (по прототипу)										
Pb конц-т	13,9	55,8	0,2	4,9	2,5	85,1	13,4	2,3	2,2	Бутиловый ксантогенат 20 г/т
Пр. пр. Pb 2	2,1	21,1	0,3	8,5	3,1	4,9	3,0	0,6	0,4	
Пр. пр. Pb 1	3,2	12,9	0,3	17,9	8,4	4,5	4,6	1,9	1,7	
Пен. пр. Pbфл.	2,9	3,9	0,3	7,4	4,9	1,2	4,2	0,7	0,9	
Камер. пр. Pb	77,9	0,5	0,2	36,1	19,1	4,3	74,8	94,5	94,8	
Камер. пр.Cu	100	9,11	0,21	29,7	15,7	100	100	100	100	
Свинцовый цикл (по предлагаемому способу)										
Pb конц-т	14,1	56,1	0,2	4,2	2,0	90,1	14,8	2,0	1,9	Модифицирован ный бутиловый ксантогенат 15г/т
Пр. пр. Pb 2	2,4	9,4	0,1	8,9	2,6	2,6	1,3	0,7	0,4	
Пр. пр. Pb 1	2,9	3,7	0,1	15,6	2,8	1,2	1,5	1,5	0,5	
Пен. пр. Pbфл.	3,7	4,1	0,1	6,6	2,1	1,7	1,9	0,8	0,5	
Камер. пр. Pb	76,9	0,5	0,2	36,9	19,1	4,4	80,5	95,0	96,7	
Камер. пр.Cu	100	8,78	0,19	29,9	15,2	100	100	100	100	
Цинковый цикл (по прототипу)										
Zn конц-т	53,2	0,7	0,1	52,9	1,9	54,8	53,2	78,9	6,1	Бутиловый ксантогенат 25 г/т
Пр. пр. Zn 2	4,3	0,6	0,1	44,3	6,2	3,8	4,3	5,3	1,6	
Пр. пр. Zn 1	5,8	0,6	0,1	36,6	9,1	5,1	5,8	6,0	3,2	
Пен. пр. Znфл.	4,9	0,5	0,1	36,8	8,2	3,6	4,9	5,1	2,4	
Fe конц-т	31,8	0,7	0,1	5,3	44,8	32,7	31,8	4,7	86,6	
Камер. пр. Pb	100	0,68	0,10	35,6	16,4	100	100	100	100	
цинковый цикл (по предлагаемому способу)										
Zn конц-т	55,3	0,6	0,1	54,5	1,9	55,6	55,3	83,5	6,2	Модифицирован ный бутиловый ксантогенат 20г/т
Пр. пр. Zn 2	3,9	0,6	0,1	46,8	6,2	3,9	3,9	5,1	1,4	
Пр. пр. Zn 1	4,1	0,6	0,1	38,4	9,1	4,1	4,1	4,4	2,2	
Пен. пр. Znфл.	3,2	0,5	0,1	36,3	8,2	2,7	3,2	3,2	1,5	
Fe конц-т	33,5	0,6	0,1	4,2	44,8	33,7	33,5	3,9	88,6	
Камер. пр. Pb	100	0,60	0,10	36,1	16,9	100	100	100	100	

Как видно из приведенных примеров, предлагаемый способ позволяет повысить степень извлечения меди, свинца и цинка в разноименные концентраты на 3-5% и снизить расход реагента - собирателя на 10-15%.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ обогащения полиметаллической медно-свинцово-цинковой руды, включающий

измельчение, коллективную медно-свинцово-цинковую флотацию с последующей селективной флотацией с получением медного, свинцового и цинкового концентратов, отличающийся тем, что во всех циклах флотации в качестве собирателя используют модифицированный бутиловый ксантогенат, синтезированный из смеси бутилового спирта и сивушного масла - отхода спиртового производства, взятых в соотношении 1:3.

Верстка Ж. Жомартбек  
Корректор Г. Тулеубекова