

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18252**

(13) **С1**

(46) **2014.06.30**

(51) МПК

В 03D 1/02 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ВТОРИЧНОГО ОБОГАЩЕНИЯ ФЛОТАЦИОННОГО
КОНЦЕНТРАТА В ПЕННОМ СЛОЕ**

(21) Номер заявки: а 20111730

(22) 2011.12.15

(43) 2013.08.30

(71) Заявитель: Белорусский националь-
ный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Ледян Юрий Павлович;
Щербакowa Мария Константиновна;
Вишнякова Екатерина Ивановна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский
национальный технический универси-
тет (ВУ)

(56) RU 2040977 С1, 1995.

RU 2043168 С1, 1995.

SU 1263360 А1, 1986.

SU 1456229 А1, 1989.

(57)

Способ вторичного обогащения флотационного концентрата из калийной руды в пенном слое, включающий промывку минерализованного пенного слоя в камере флотационной машины промывной жидкостью, в качестве которой используют оборотный маточный раствор, при этом его предварительно вспенивают, а затем в виде пены наносят на поверхность флотационного концентрата.

Изобретение относится к области обогащения полезных ископаемых, в частности к процессу флотации, и может быть использовано при обогащении калийных руд.

Известен способ вторичного обогащения минералов в пенном слое [1], заключающийся в промывке поверхностного минерализованного пенного слоя флотационного концентрата струями промывной жидкости непосредственно на поверхности пульпы в камере флотационной машины.

Поверхностная промывка осуществляется различными способами. В частности, подачу промывной жидкости производят через трубу, расположенную на небольшой высоте параллельно поверхности пульпы во флотационной камере. В нижней части трубы в шахматном порядке на расстоянии 8-15 мм друг от друга выполнены отверстия диаметром 3 мм, расположенные в несколько рядов.

Струи промывной жидкости, выходя их отверстий в трубе, падают на поверхность минерализованной пены флотационного концентрата и осуществляют его промывку, в результате чего из поверхностного слоя вымываются и оседают на дно камеры мелкодисперсные частицы пустой породы, механически вынесенные пузырьками воздуха в поверхностный слой в процессе флотации.

Существенными недостатками известного способа являются сравнительно небольшая площадь поверхности минерализованной пены, которую промывают струи, вытекающие через отверстия, и, как следствие, низкая эффективность использования промывной жидкости. Кроме того, использование струй жидкости даже небольшого диаметра приводит к частичному разрушению минерализованной пены при падении струй жидкости на ее поверхность, следствием чего является снижение извлечения обогащаемого минерала, что значительно снижает эффективность флотации.

ВУ 18252 С1 2014.06.30

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является способ вторичного обогащения минералов в пенном слое [2] путем орошения поверхности минерализованной пены флотационного концентрата каплями промывной жидкости. В качестве промывной жидкости в известном способе используется вода. Минерализованная пена, находящаяся на поверхности пульпы в камерах флотационных машин, подвергается орошению капельками воды.

Орошение проводили с помощью специальных "душей" диаметром 300 мм, расположенных на высоте 120 мм над поверхностью пенного слоя и имеющих форму конуса, в нижнем основании которого выполнены отверстия диаметром 1,5-2 мм. "Душ" располагался так, чтобы капельки воды равномерно орошали всю поверхность пены. Для повышения эффективности распыла воды, уменьшения размеров капель и улучшения смачиваемости поверхности минералов иногда в качестве промывной жидкости используют водные растворы ПАВ.

Эффективность вторичного обогащения в пенном слое тем выше, чем выше дисперсность применяемых для этих целей капель воды. С уменьшением размера капель (повышением их дисперсности) возрастает суммарная площадь их поверхности, а следовательно, и эффективность использования воды. Для дробления воды на мелкодисперсные капли необходимо создание высокого давления, что приводит к повышению энергозатрат.

Однако вышеописанный способ вторичного обогащения минералов, хотя и позволяет оросить минерализованную пену флотоконцентрата мелкодисперсными каплями воды, не обеспечивает полного покрытия всей площади поверхности пены орошающей жидкостью, и вследствие этого эффективность использования промывной воды достаточно низкая. Кроме того, описанный метод практически не может быть применен в случае вторичного обогащения в пенном слое сильвина при производстве калийных удобрений.

Связано это с тем, что сильвин (хлорид калия) является водорастворимым минералом и орошение поверхности флотационного концентрата водой не только не приведет к улучшению его качества и увеличению степени обогащения флотоконцентрата минерала, а вызовет резкое снижение его извлечения за счет растворения минерала в воде.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение возможности обогащения флотационного концентрата из калийной руды с целью улучшения его качества и увеличения степени извлечения.

Поставленная задача решается тем, что в способе вторичного обогащения флотационного концентрата из калийной руды в пенном слое, включающем промывку минерализованного пенного слоя в камере флотационной машины промывной жидкостью, в качестве которой используют оборотный маточный раствор, при этом его предварительно вспенивают, а затем в виде пены наносят на поверхность флотационного концентрата.

Заявляемый способ осуществляется следующим образом. Вспенивание промывной жидкости происходит в пенообразующей емкости за счет подачи на поверхность ее днища струй маточного раствора, создаваемых форсунками. Созданная в пенообразующей емкости пена оборотного раствора в виде сплошной завесы сливается на поверхность флотоконцентрата в камере флотационной машины. В этом случае происходит равномерное покрытие поверхности минерализованной пены флотационного концентрата, и пена оборотного маточного раствора практически не разрушает поверхностного слоя флотоконцентрата. Нанесенная на поверхность флотационная пена в виде мелкодисперсных пузырьков вместе с флотационным концентратом перемещается в направлении сливного порога флотационной камеры. При этом пузырьки ее разрушаются, образуя на поверхности флотоконцентрата большое количество мелкодисперсных капель, которые и осуществляют промывку флотационного концентрата. Образующиеся при разрушении пены оборотного маточного раствора капли по своему размеру значительно мельче капель, которые можно получить при распыливании маточного раствора через форсунки. Кроме того, необходимо принять во внимание, что распыливание маточного раствора через

BY 18252 C1 2014.06.30

форсунки с малым диаметром отверстия (1,5-2 мм) практически невозможно, так как в результате кристаллизации из раствора выпадающие кристаллы солей забивают отверстие в форсунке и поступление маточного раствора через форсунку прекращается.

Ниже приводятся примеры реализации заявляемого способа, полученные в результате опытно-промышленных испытаний.

Пример 1.

Экспериментальные исследования влияния пенного орошения на эффективность вторичного обогащения сильвинитовой руды в пенном слое были проведены на СОФ ЗРУ ОАО "Беларуськалий". Испытания проводились на второй флотационной камере первой перемешивающей. Для исключения влияния промытой вспененным маточным раствором минерализованной пены на параметры контрольной пробы ее отбор чередовался с промывкой маточного раствора, что гарантировало чистоту эксперимента и обеспечило получение объективной информации по пробе. Раствор подавался через 4 форсунки, расстояние от форсунки до пенообразующей емкости 550 мм. В ходе испытаний расход маточного раствора составлял 2,0 м³/ч.

Результаты приведены в табл. 1, где Ж/Т - соотношение жидкой и твердой фаз, Н.О. - нерастворимый остаток.

Таблица 1

Результаты опытно-промышленных испытаний

№ пробы	Концентрат до обработки пеной			Концентрат после обработки пеной			Прирост качества Δ КС1, %
	Ж/Т	массовая доля, %		Ж/Т	массовая доля, %		
		КС1	Н.О.		КС1	Н.О.	
1	0,5	69,7	1,5	0,7	78,5	1,6	8,8
2	0,6	74,3	1,7	0,9	79,2	1,2	4,9
3	1,0	68,7	2,4	1,4	76,9	1,6	8,2
4	1,1	71,2	2,1	1,3	77,8	1,4	6,6
5	0,6	74,9	2,1	0,8	80,3	1,3	5,4
6	1,1	70,9	2,8	1,6	73,4	2,0	2,5
ср.	0,8	71,6	2,1	1,1	77,7	1,5	6,1

Прирост качества флотоконцентрата при промывке его пеной маточного раствора составил 6,1 %.

Пример 2.

Вторичное обогащение сильвинитовой руды в пенном слое осуществлялось, как и в примере 1, за исключением того, что раствор подавался через 2 форсунки (по центру), расстояние от форсунки до пенообразующей емкости 810 мм, расход маточного раствора составил 1,0 м³/ч.

Результаты приведены в табл. 2, где Ж/Т - соотношение жидкой и твердой фаз, Н.О. - нерастворимый остаток.

Таблица 2

Результаты опытно-промышленных испытаний

№ пробы	Концентрат до обработки пеной			Концентрат после обработки пеной			Прирост качества Δ КС1, %
	Ж/Т	массовая доля, %		Ж/Т	массовая доля, %		
		КС1	Н.О.		КС1	Н.О.	
1	0,7	76,6	1,7	1,1	77,1	2,2	0,5
2	0,6	81,7	1,0	0,7	85,5	1,1	3,8
3	0,8	83,0	0,9	0,7	86,0	1,0	3,0
4	0,6	70,7	1,0	0,8	85,7	0,9	15,0
5	0,4	72,1	1,0	0,8	84,4	1,1	12,3
ср.	0,6	76,8	1,1	0,8	83,7	1,3	6,9

ВУ 18252 С1 2014.06.30

Прирост качества флотоконцентрата при промывке его пеной маточного раствора составил 6,9 %.

Пример 3.

Промывка пенного слоя пеной оборотного маточного раствора приводит к снижению выхода мелкодисперсных фракций. При расходе маточного раствора $Q = 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ приводит к снижению выхода частиц крупности 0,1 и -0,1 мм.

Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Изменение гранулометрического состава мелкодисперсных фракций после промывки пеной

№ пробы	Выход фракций крупности 0,1 и -0,1 мм, %				Изменение выхода Δ , %	
	До обработки пеной		После обработки пеной			
	Крупность фракций, мм		Крупность фракций, мм			
	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,1	-0,1
1	29,5	30,6	24,4	31,9	-5,1	1,3
2	25,0	33,2	22,4	24,5	-2,6	-8,7
ср.	27,3	31,9	23,4	28,2	-3,9	-3,7
1	23,0	36,5	22,2	28,8	-0,8	-7,7
2	18,6	39,0	17,3	36,8	-1,3	-3,8
ср.	20,8	37,8	19,8	32,8	-1,0	-5,0
1	18,8	32,0	18,6	19,7	-0,2	-12,3
2	20,1	34,4	19,4	23,8	-0,7	-10,6
ср.	19,5	33,2	19,0	21,8	-0,5	-11,4

Таким образом, заявляемый способ помогает получить более высокое извлечение, улучшить качество флотоконцентрата за счет снижения содержания мелкодисперсной фракции.

Источники информации

1. Классен В.И. и др. Вторичная концентрация минералов при флотации // Под. ред. Н.К. Вериги. - М.: ЦИИНцветмета, 1961. - С. 35-47.
2. Классен В.И., Пиккат-Ордынский Г.А. Новый метод улучшения флотации углей (орошением пены). - Алма-Ата, 1959. - С. 3-9.