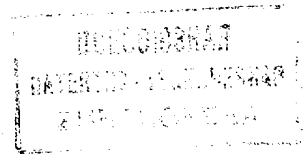




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1
(21) 4358363/23-33
(22) 04.01.88
(46) 15.04.90. Бюл. № 14
(71) Белорусский филиал Всесоюзного научно-исследовательского и проектного института галургии
(72) В. И. Ниценко, В. В. Сапешко, Л. В. Стрельский и И. И. Умрейко
(53) 621.926.9(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 312623, кл. В 03 В 7/00, 1966.
Авторское свидетельство СССР № 398272, кл. В 02 С 13/02, 1971.
(54) СПОСОБ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РУДЫ
(57) Изобретение относится к обогащению полезных ископаемых и других материалов, состоящих из различных по прочности компонентов, и может быть использовано в горнорудной, химической, калийной, энергетической и др. отраслях промышленности, в производстве стройматериалов, агропромышленном комплексе. Целью изобретения является повышение производительности, интенсификация процесса обогащения и улучшение качества конечных продуктов. Способ избирательного измельчения руды включает подачу ее в размольный контур, воздействие ударных и истирающих нагрузок и отвод измельченных продуктов, причем подачу руды ведут периодически, а измельчение с момента подачи руды до предельного заполнения размольного контура осуществляют в неустановившемся режиме с накоплением трудноизмельчаемых компонентов в циркулирующем продукте, затем подачу руды прекращают и циркулирующий продукт доизмельчают в режиме разгрузки с последующим его удалением из размольного контура.
2 табл. 1 ил.

2
кой и др. отраслях промышленности, в производстве стройматериалов, агропромышленном комплексе. Целью изобретения является повышение производительности, интенсификация процесса обогащения и улучшение качества конечных продуктов. Способ избирательного измельчения руды включает подачу ее в размольный контур, воздействие ударных и истирающих нагрузок и отвод измельченных продуктов, причем подачу руды ведут периодически, а измельчение с момента подачи руды до предельного заполнения размольного контура осуществляют в неустановившемся режиме с накоплением трудноизмельчаемых компонентов в циркулирующем продукте, затем подачу руды прекращают и циркулирующий продукт доизмельчают в режиме разгрузки с последующим его удалением из размольного контура.
2 табл. 1 ил.

Изобретение относится к обогащению полезных ископаемых и других материалов, состоящих из различных по прочности компонентов и может быть использовано в горнорудной, химической, калийной, энергетической и других отраслях промышленности, а также при производстве стройматериалов и агропромышленном комплексе.

Цель изобретения — повышение производительности, интенсификация процесса обогащения и улучшение качества конечных продуктов измельчения.

Сущность способа заключается в том, что подачу руды в размольный контур ведут периодически, а измельчение с момента подачи до предельного заполнения размольного контура осуществляют в неустановившемся режиме с накоплением трудноизмельчаемых компонентов в циркулирующем продукте, затем подачу руды прекращают и циркулирующий продукт доизмельчают в режиме разгрузки с последующим его удалением из контура.

жине разгрузки с последующим его удалением из контура.

На чертеже изображена схема установки для осуществления предлагаемого способа.

Установка содержит вентилируемый контур, содержащий единую замкнутую трубопроводную систему, в которой циркуляцию вентилирующего агента обеспечивает вентилятор 1 через трубопроводы 2 мельницы 3, транспортные трубопроводы 4, классификатор в виде воздушно-проходного сепаратора 5, сборный трубопровод 6 и улавливающий циклон 7.

Вентилируемый контур включает два рудоразмольных контура, каждый из которых содержит мельницу 3 (или одну секцию мельницы), транспортный трубопровод 4, воздушно-проходной сепаратор 5, возвратные трубопроводы 8 и 9, переключатель 10 с приводом и разгрузочный трубопровод 11.

Питание мельницы исходной рудой и сушильным агентом осуществляют периодически с помощью устройства 12 по трубопроводам 13.

Способ осуществляют следующим образом.

Исходную руду с помощью питающего устройства 12 вместе с сушильным агентом подают в одну из мельниц 3, где осуществляют ее измельчение и сушку при заданном расходе вентилирующего агента. Под действием аэродинамических сил, создаваемых вентилирующим агентом, измельченная руда выносятся из мельницы 3 и по трубопроводу 4 попадает в сепаратор 5, где происходит отделение мелких частиц, транспортируемых по трубопроводу 6 в циклон 7, в котором производят их улавливание, а крупные частицы возвращают по трубопроводам 8 и 9 в мельницу 3 на доизмельчение.

Размольный контур обеспечивает многократно возрастающую циркуляцию крупных частиц с момента подачи исходной руды до момента его предельного заполнения рудой, после чего отключают подачу руды и сушильного агента от данной секции и направляют последние в другую секцию. За весь период накопления продукта в размольном контуре, в силу различной измельчаемости компонентов, происходит насыщение циркулирующего продукта трудноизмельчаемыми компонентами и одновременное обогащение готового мелкого продукта легкоизмельчаемыми компонентами. С момента отключения подачи руды размольный контур разгружается за счет доизмельчения сростков в циркулирующем продукте и уноса готового мелкого продукта. При этом значительно интенсифицируется процесс обогащения циркулирующего продукта, а эффективность обогащения готового продукта остается на прежнем уровне или незначительно снижается. В момент завершения процесса доизмельчения сростков и достижение определенного соотношения между трудноизмельчаемыми и легкоизмельчаемыми компонентами в циркулирующем продукте срабатывает переключатель 10 (размольный продукт размыкается) и по трубопроводу 11 удаляется обогащенный продукт до полного освобождения размольного контура, после чего переключатель 10 возвращается в исходное положение (размольный контур замыкается) и цикл повторяется.

Таким образом, оба размольных контура работают периодически, если в один из них производят подачу руды и он загружается, накапливая циркулирующий продукт, то второй в это время разгружает, доизмельчая сростки в циркулирующем продукте, и освобождают от обогащенного продукта, при этом время загрузки должно равняться сумме времени доизмельчения и разгрузки вто-

рого размольного контура от трудноизмельчаемых компонентов.

Таким образом, периодическая подача руды в размольный контур, его предельное заполнение в неустановившемся режиме измельчения и прекращение подачи руды с последующей разгрузкой размольного контура при доизмельчении циркулирующего продукта и сброс трудноизмельчаемых компонентов, позволяет повысить производительность, интенсифицировать процесс обогащения и улучшить качество конечных продуктов измельчения.

Пример. Для опыта отобрана сильвинитовая руда Старобинского месторождения крупностью 40—5 мм, содержащая три компонента: хлористый калий (KCl), имеющий крупность раскрытия 1 мм, хлористый натрий (NaCl), с крупностью раскрытия 5 мм и глинисто-карбонатную породу (нерастворимый остаток или сокращенно н.о.), имеющий крупность раскрытия 10 мм. Содержание компонентов в исходной руде соответственно составляло, %: KCl 22,7; NaCl 68,5; н.о. 8,8. Ставилась цель избирательно измельчить руду до крупности 1—0 мм, при этом получить готовый продукт с более высоким, чем в исходной руде, содержанием легкоизмельчаемого компонента KCl и выделить из размольного контура циркулирующий продукт крупностью 10—1 мм, обогащенный трудноизмельчаемым компонентом не менее 40% содержания н.о. На установку в одну секцию двухсекционной молотковой вентилируемой мельницы типа ММТ, диаметром 200 мм и длиной 100 мм подавалась исходная руда в количестве 1,5 кг/мин.

В неустановившемся режиме измельчения в размольном контуре накапливался циркулирующий продукт до предельного заполнения контура на семнадцатой минуте в количестве 9,6 кг.

При этом циркулирующий продукт имел следующий вещественный состав, %: н.о. 15,8, KCl 18,7 (обогащенный по н.о.), а готовый продукт имел следующий вещественный состав, %: н.о. 4,2; KCl 25,1 (обогащенный по KCl). В этот момент подача руды была прекращена и циркулирующий продукт подвергался доизмельчению в режиме разгрузки размольного контура в течение шестнадцати минут.

На тридцать третьей — тридцать четвертой минутах от начала подачи руды с помощью переключателя 9 из размольного контура был выделен продукт крупностью 10—1 мм в количестве 1,7 кг с содержанием, % н.о. 47,6 и KCl 9,8 (обогащенный по н.о.), при этом в процессе разгрузки размольного контура готовый продукт крупностью 1—0 мм содержал в среднем 4,3% н.о. и 24,6% KCl (обогащенный по KCl). Второй размольный контур работал

аналогично первому, начиная с момента подачи исходной руды в него на семнадцатой минуте.

В табл. 1 приведены результаты измельчения сильвинитовой руды в мельнице, работающей в замкнутом цикле с сепаратором (размольный контур без снятия питания, вентиляция — $450 \text{ м}^3/4$, содержание компонентов в исходной руде, %: NaCl 54,5; KCl 31,8; н.о. 13,7.

В табл. 2 приведены результаты измельчения сильвинитовой руды при отключенном исходном питании контура (в условиях разгрузки): вентиляция — $450 \text{ м}^3/4$; содержание компонентов в исходной руде, %: NaCl 54,5; KCl 31,8; н.о. 13,7.

По способу-прототипу измельчение сильвинитовой руды ведут на установке, состоящей из двух секций: открытого и замкнутого циклов. Тогда, при максимальной производительности установки по исходному питанию, равной $2,1 \text{ кг/мин}$, в замкнутый размольный контур может поступить руды не более $1,24 \text{ кг/мин}$. При этом в первой секции накапливается нерастворимый остаток (Н.О.), как наиболее трудноизмельчаемая часть руды).

В готовый продукт при любом разделении в сепараторе попадет около 10% Н.О. Затем (при несколько увеличенном времени пребывания в замкнутом размольном контуре) из циркулирующего продукта можно выделить продукт, содержащий до 22,8% Н.О.

В табл. 2 приведены экспериментальные данные, полученные при снятии исходного питания после предельного заполнения зам-

кнутого размольного контура в условиях его перегрузки. Из данных табл. 2 видно, что такой режим позволяет увеличить содержание Н.О. в циркулирующем продукте до 48% за счет дополнительного измельчения сростков.

Таким образом, прирост качества по сравнению со способом-прототипом составляет 14%.

Компоновка как минимум двух замкнутых размольных контуров, соединенных параллельно в едином замкнутом вентилируемом контуре, обеспечивает интенсивную загрузку и разгрузку для всех технологических режимов, представленных в табл. 1 и табл. 2, с более высокой производительностью и улучшенным качеством трудноизмельчаемого продукта.

Формула изобретения

Способ избирательного измельчения руды, включающий подачу ее в размольный контур, воздействие ударных и истирающих нагрузок и отвод измельченных продуктов, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности, интенсификации процесса обогащения и улучшения качества конечных продуктов, подачу руды ведут периодически, а измельчение с момента подачи руды до предельного заполнения размольного контура осуществляют в неустановившемся режиме с накоплением трудноизмельчаемых компонентов в циркулирующем продукте, затем подачу руды прекращают и циркулирующий продукт доизмельчают в режиме разгрузки с последующим его удалением из размольного контура.

Т а б л и ц а 1

Производи- тельность контура	Заполне- ние кон- тура	Время преобра- зования в контуре	Содержание компонентов в контуре, %			Содержание компонентов в готовом продукте, %			Содержание компонентов в циркулирующем продукте, %		
			NaCl	KCl	H ₂ O	NaCl	KCl	H ₂ O	NaCl	KCl	H ₂ O
Q, кг/мин	M, кг	τ, мин									
0,5	2,2	4,4	53,5	32,2	14,0	60,5	31,1	8,4	51,8	30,0	18,2
1,15	3,0	2,6	50,4	32,6	17,0	60,1	31,5	8,4	49,8	29,0	21,2
1,24	3,1	2,5	48,5	32,5	19,0	57,7	32,8	9,5	48,0	29,2	22,8
1,27	3,4	2,7	49,6	31,2	19,2	55,1	34,5	10,4	46,3	29,6	24,1
1,34	3,6	2,7	51,0	29,2	19,8	53,9	35,4	10,7	45,9	28,8	35,3
1,43	3,7	2,6	53,1	27,7	19,2	52,8	34,8	12,4	45,4	27,3	27,3
1,41	3,8	2,7	55,9	27,7	16,4	51,8	33,0	15,2	44,3	24,5	31,2
1,42	4,1	2,9	56,8	28,0	15,2	51,1	31,9	17,0	43,2	23,1	33,7

Возможные установивши-
еся режимы работы по
способу-прототипу

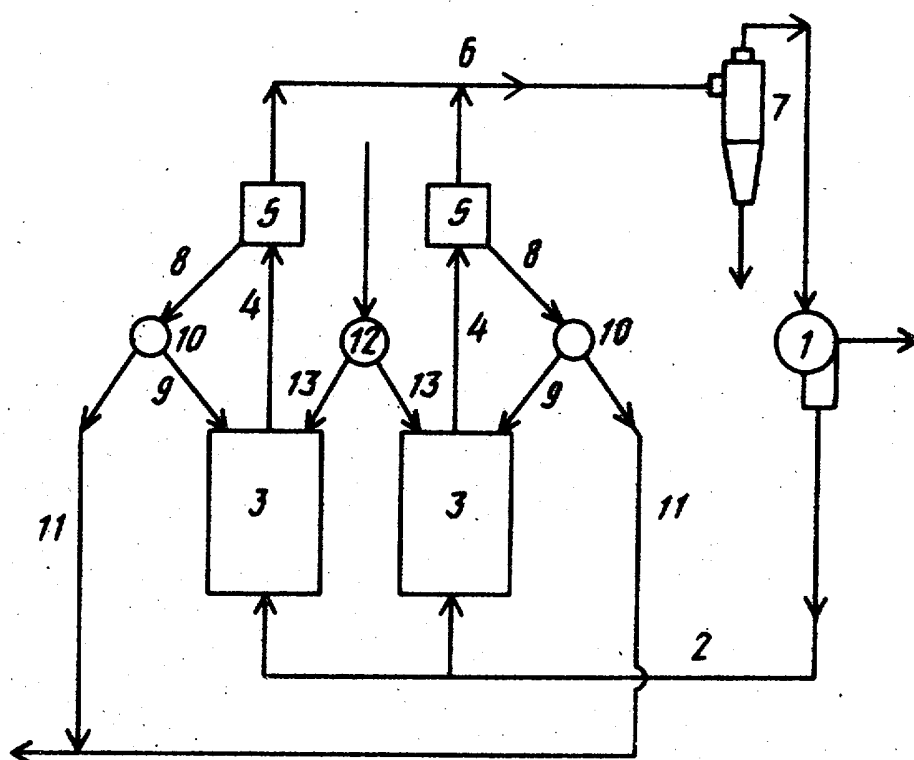
Предельные режимы
заполнения контура
по предлагаемому спо-
собу без снятия исход-
ного питания

1556736

Т а б л и ц а 2

	Производи- тельность контура	Заполне- ние кон- тура	Время пре- бывания в период разгрузки	Содержание компонентов в гото- вом продукте, %			Содержание компонентов в циркулирующем продукте, %		
				NaCl	KCl	H ₂ O	NaCl	KCl	H ₂ O
	Q, кг/мин	μ, кг	τ, мин						
Режимы заполнения	1,22	4,1	3,4	51,1	31,9	17,0	43,2	23,1	33,7
контура по предпага-	1,56	2,1	1,35	50,8	30,5	18,7	42,3	21,9	35,8
емому способу при	0,32	0,96	3	49,0	28,3	22,7	38,4	20,1	41,5
отключенном исходном	0,18	0,165	0,91	47,0	27,5	25,5	33,6	18,8	47,6
питании (режимы разгрузки)									

8



Редактор А. Ревин
Заказ 677

Составитель О. Самохина
Техред И. Верес
Тираж 508

Корректор О. Циле
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101