



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4218146/31-02

(22) 26.01.87

(46) 15.02.89. Бюл. № 6

(71) Ташкентский политехнический институт им. А.Р. Бируни и Уральский научно-исследовательский и проектный институт медной промышленности

(72) С. Абдурахманов, Т. Артыкбаев, В.М. Пилецкий, Б.Д. Халезов, Д.А. Пирмагомедов, М.М. Халметов и А.Х. Хасанов
(53) 669.334 (088.8)

(56) РЖ Горное дело, 1975, ЗБ577.

Газизов Д.Х., Шурыгина В.П. Цветная металлургия, 1976, № 20, с. 24-25.

(54) СПОСОБ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МЕДНЫХ РУД
(57) Изобретение относится к гидрометаллургии цветных металлов, а именно к способам выщелачивания медных руд. Цель изобретения - интенсификация процесса и сокращение расхода серной кислоты. Выщелачивание медных руд проводят перколяцией через слой руды сбросного кислого маточного раствора азотнокислотной переработки молибденового сырья с концентрацией азотно-сернокислых солей железа (III) и аммония 7,7-23,5 г/л и pH 0,5-2,0. 1 табл.

Изобретение относится к гидрометаллургии цветных металлов, а именно к способам выщелачивания медных руд.

Цель изобретения - интенсификация процесса и сокращение расхода серной кислоты.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

Измельченную на щековой дробилке до крупности 30 мм забалансовую руду (0,34% Cu) в количестве 500 г вносят в цилиндрический сосуд выщелачивания. Его заполняют кислым сбросным технологическим раствором с суммарной концентрацией серно-азотнокислых солей 11,6 г/л и pH 1, поступающим из расходной емкости. Такой раствор в количестве 3000 см³ (т:ж = 1:6) готовят путем 20-кратного разбавления исходного кислого маточника с суммарной концентрацией солей 232 г/л (95 г/л (NH₄)₂SO₄; 102 г/л NH₄NO₃; 35 г/л Fe(NO₃)₃; d = 1,83) с добавлением 2 мл H₂SO₄ на 1 л разведенного раст-

вора, при котором его кислотность становится pH 1. Затем через толщу слоя руды непрерывно пропускают раствор со скоростью 0,125 л/ч в течение 30 сут, периодически переливая раствор из приемника в расходную емкость.

При этом концентрация меди в растворе составляет 0,1475 г/л, а извлечение 25,79%.

Оптимальные условия извлечения меди из медьсодержащих продуктов были установлены путем изучения влияния концентрации выщелачивающего агента, кислотности среды и продолжительности перколяции раствора через слой медьсодержащих продуктов (см. таблицу).

Как видно из данных таблицы, при равных условиях ведения процесса выщелачивания меди из забалансовой руды переход меди в сбросный кислый технологический раствор невелик, однако 10-20-кратное разбавление его с созданием исходной кислотности

(рН 2,1) несколько улучшает извлечение меди в раствор. Наиболее высокие показатели извлечения меди отмечаются при создании кислотности среды рН 0,5-2,0 и разбавлении технологического раствора в 10-30 раз, т.е. создание суммарной концентрации солей в выщелачивающем растворе 7,7-23,5 г/л.

Такая аномалия, т.е. повышение степени извлечения меди с уменьшением суммарной концентрации солей в составе выщелачивающего раствора, объясняется тем, что исходный кислый технологический раствор имеет очень высокую ионную силу и вязкость, величины которых снижаются по мере разведения. Это облегчает процесс взаимодействия реагирующих веществ, что соответственно интенсифицирует извлечение меди в раствор. Судя по переходу меди в раствор во времени можно считать: выщелачивание меди протекает не только из ее окисленных форм, но и из ее сульфидов.

Подкисление маточного раствора способствует большему образованию азотной кислоты и дополнительной интенсификации выщелачивания за счет извлечения меди из сульфидной формы забалансовой руды. Данное суждение подтверждается тем, что при равных условиях ведения процесса степень извлечения меди выше на 9-10% по сравнению с известными составами выщелачивающих растворов. Однако разбавление технологического раствора более чем в 30 раз, т.е. до суммарной концентрации солей менее 7,7 г/л, даже при сильном подкислении (рН 0,4) не приводит к повышению степени извлечения, хотя эта величина выше, чем

при выщелачивании по известному приему.

Таким образом, использование сбросных кислых маточных растворов молибденового производства для выщелачивания меди из медных руд (окисленные, смешанные, сульфидные балансовые) имеет ряд достоинств по сравнению с известным способом: интенсифицируется процесс выщелачивания в 1,5 раза, сокращается расход серной кислоты в 5 раз, утилизируются сбросные кислые растворы молибденового производства.

Эффективность способа заключается в росте интенсивности выщелачивания в 1,5 раза, снижении расхода серной кислоты в 5 раз и утилизации сбросных растворов молибденового производства. Если из перечисленных взять только экономию от снижения расхода серной кислоты на получение 1 т цементной меди: по известному способу расход H_2SO_4 12,04 т, а по предлагаемому 2,5 т.

При стоимости H_2SO_4 11,3 руб/т эффект составляет 106,8 руб/т меди.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ выщелачивания медных руд, включающий перколяцию через слой руды кислого раствора, содержащего серно- и азотнокислые соли железа (III) и аммония, отличающийся тем, что, с целью интенсификации процесса и сокращения расхода серной кислоты, выщелачивание ведут сбросными кислыми маточными растворами азотнокислотной переработки молибденового сырья с концентрацией азотно-сернокислых солей 7,7 - 23,5 г/л и рН 0,5-2,0.

Выщелачивание меди из забалансовых руд в перколяционно-динамических условиях
(навеска руды 500 г, высота слоя руды 300 мм, скорость перколяции раствора
0,125 л/ч, t 18-20°C, т:ж = 1:6)

№ п/п	Раствор	Выщелачивающий агент		Продолжительность выщелачивания, сут									
		Состав раствора, г/л	Сумма солей, г/л	рН	10		20		30				
					г/л	%	г/л	%	г/л	%			
1	Раствор препа- ратив- ный	H ₂ SO ₄	5	-	1,0	0,0205	3,61	0,049	7,9	0,074	13,1		
2		H ₂ SO ₄	5	5	0,98	0,0538	9,5	0,0858	15,1	0,0934	16,5		
3		Fe ₂ (SO ₄) ₃	5										
4		H ₂ SO ₄	5	5	1,0	0,0986	17,4	0,0973	17,3	0,0947	16,7		
5		NH ₄ NO ₃	5										
6		H ₂ SO ₄	5	10	0,98	0,1357	23,4	0,1082	18,7	0,0998	17,6		
7		NH ₄ NO ₃	5										
8		Fe ₂ (SO ₄) ₃	5										
9		H ₂ SO ₄	10	-	0,7	0,0326	5,6	0,0570	9,9	0,0842	14,7		
10		H ₂ SO ₄	10	10	0,69	0,0693	12,1	0,0921	15,9	0,1095	17,8		
11		Fe ₂ (SO ₄) ₃	10										
12		H ₂ SO ₄	10	10	0,7	0,10	19,1	0,1083	18,9	0,1048	18,3		
13		NH ₄ NO ₃	10										
14		H ₂ SO ₄	10	10	0,68	0,1351	23,8	0,1097	19,3	0,1062	18,7		
15		NH ₄ NO ₃	5										
16		Fe ₂ (SO ₄) ₃	5										
17	Кислый	(NH ₄) ₂ SO ₄	95	232	2,0	0,0163	2,93	0,0280	5,04	0,0290	5,12		
18	техноло-	NH ₄ NO ₃	102										
19	гический	Fe(NO ₃) ₃	35										
20	раствор	(NH ₄) ₂ SO ₄	10,24	25,0	2,0	0,0177	3,13	0,0298	5,21	0,0329	5,8		
21		NH ₄ NO ₃	10,99										
22		Fe(NO ₃) ₃	3,77										
23		(NH ₄) ₂ SO ₄	9,6	23,5	2,0	0,0207	3,64	0,0328	5,70	0,0332	5,85		
24		NH ₄ NO ₃	10,4										
25		Fe(NO ₃) ₃	3,5										

Продолжение таблицы

№ п/п	Раствор	Выделяющийся агент		Продолжительность выщелачивания, сут							
		Состав раствора, г/л	Сумма солей, г/л	рН	10		20		30		
					г/л	%	г/л	%	г/л	%	
12		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	9,5 10,2 3,5	23,2	2,1	0,0192	3,46	0,0311	5,6	0,0321	5,78
13		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	4,75 5,1 1,75	11,6	2,1	0,0191	3,45	0,0313	5,6	0,0313	5,72
14		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	95 102 35	232	1,0	0,0291	5,29	0,0541	9,74	0,0601	10,82
15		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	10,24 10,99 3,77	25,0	1,0	0,0689	12,1	0,0798	14,0	0,0849	14,9
16		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	9,6 10,4 3,5	23,5	1,0	0,0731	12,8	0,0832	14,6	0,0858	15,1
17		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	9,5 10,2 3,5	23,2	1,0	0,065	11,70	0,0770	13,86	0,0810	14,58
18		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	4,75 5,1 1,75	11,6	1,0	0,1100	19,80	0,1370	24,66	0,1470	25,79
19		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	3,17 3,4 1,17	7,7	1,0	0,1051	18,90	0,1359	24,46	0,1487	25,47
20		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	2,4 2,55 0,875	5,8	1,0	0,0997	18,00	0,1308	23,54	0,1409	25,36
21		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	95 102 35	232	0,5	0,0340	6,12	0,0402	7,24	0,0495	9,0

Продолжение таблицы

№ п/п	Раствор	Выщелачивающий агент		Продолжительность выщелачивания, сут					
		Состав раствора, г/л	Сумма солей, г/л	рН	10		20		30
					г/л	%	г/л	%	
22		(NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ Fe(NO ₃) ₃	10,24 10,99 3,77	24,0 0,5	0,1374	24,2	0,1410	24,8	0,1430 25,2
23		(NH ₄) ₂ SO ₄ Fe(NO ₃) ₃	9,6 3,5	23,5 0,6	0,1402	24,7	0,1444	25,4	0,1508 26,5
24		NH ₄ NO ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	10,4 9,5 10,2	23,2 0,5	0,1340	24,10	0,1385	24,93	0,1505 26,44
25		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	3,5 4,75 5,1	11,6 0,5	0,1343	24,17	0,1380	24,88	0,1501 26,40
26		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	1,75 3,17 3,4	7,7 0,5	0,1322	23,8	0,1373	24,71	0,1492 26,22
27		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	1,17 2,4 2,55	5,8 0,5	0,1276	22,26	0,1371	23,18	0,1431 24,19
28		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	0,875 95 102	232 0,4	0,0322	5,49	0,0391	6,88	0,0478 8,42
29		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	35 10,24 10,99	25 0,4	0,1351	23,8	0,1380	24,3	0,1468 25,8
30		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	3,77 9,6 10,4	23,5 0,3	0,1368	24,1	0,1410	24,8	0,1491 26,2
31		Fe(NO ₃) ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	3,5 9,5 10,2	23,2 0,4	0,1230	21,65	0,1302	22,92	0,1485 26,14
		Fe(NO ₃) ₃	3,5						

№ п/п	Раствор	Выщелачивающий агент			Продолжительность выщелачивания, сут					
		Состав раствора, г/л	Сумма солей, г/л	рН	10		20		30	
					г/л	%	г/л	%	г/л	%
32	(NH ₄) ₂ SO ₄	4,75	11,6	0,4	0,1260	22,18	0,1311	23,07	0,1491	26,24
	NH ₄ NO ₃	5,1								
	Fe(NO ₃) ₃	1,75								
	(NH ₄) ₂ SO ₄	3,17	7,7	0,4	0,1208	21,1	0,1283	22,58	0,1414	24,89
33	(NH ₄) ₂ SO ₄	3,4								
	NH ₄ NO ₃	1,17								
	Fe(NO ₃) ₃	2,4								
	(NH ₄) ₂ SO ₄	2,55	5,8	0,4	0,1189	20,94	0,125	22,02	0,1382	24,32
34	NH ₄ NO ₃	0,875								
	Fe(NO ₃) ₃									