

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СЕРНОКИСЛОТНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МЕДИ В РАСТВОР ИЗ ХВОСТОВ ФЛОТАЦИИ ЗОЛОТОМЕДНОЙ РУДЫ

Молмакова М.С., Ногаева К.А., Тусупбаев Н.К.

Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ.им.И.Раззакова, г.Бишкек, Кыргызстан

Для интенсификации процесса сернокислотного выщелачивания хвостов флотационного обогащения золотомедной руды предлагается использовать ферромагнитный порошкообразный катализатор, введение которого будет способствовать снижению времени отработки и расхода растворителя.

To intensify the sulfuric acid leaching process of flotation tailings gold-copper ore is proposed to use a ferromagnetic powder catalyst, the introduction which will help to reduce the time of processing and solvent consumption.

В последнее время повышенное внимание во всем мире уделяется разработке эффективных гидрометаллургических методов переработки сульфидных концентратов. Гидрометаллургические технологии обеспечивают низкую себестоимость получения металлов и оказывают значительно меньшее вредное воздействие на окружа-

ющую среду, чем пирометаллургия. В условиях снижения качества рудного сырья и повышения экологических требований преимущества гидрометаллургической переработки очевидны.

Методы выделения металлов из растворов на настоящий момент достаточно глубоко

проработаны и находят промышленное применение.

Для всех разновидностей процесса выщелачивания в основу химических реакции растворения металлов положены кислотно-обменные, окислительного бактериального или комбинация кислотного и окислительного бактериального методов химического обогащения.

Для интенсификации процессов выщелачивания химическим методом в выщелачивающие растворы (серная, азотная, соляная кислоты и т.д.) добавляют различные катализаторы, роль которых заключается в изменении скорости реакций.

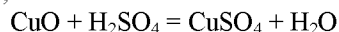
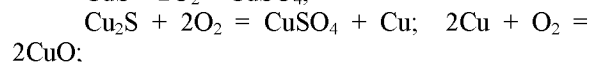
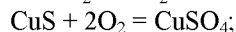
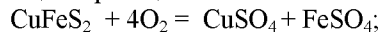
Для интенсификации процесса выщелачивания хвостов флотационного обогащения золотомедной руды предлагается использовать ферромагнитный порошкообразный катализатор, введение которого будет способствовать снижению времени отработки и расхода растворителя.

В общем случае для осуществления катализа необходима реализация ряда условий: молекулы реагента должны быстро адсорбироваться на материале и медленно десорбироваться, иметь при этом высокую поверхностную подвижность и, следовательно, большую скорость реакции на поверхности. В том случае, когда эти условия реализуются с более высокой вероятностью катализатор будет иметь повышенную активность.

Ферромагнитные катализаторы чаще всего используются в виде порошков, реже – в виде растворов (суспензий), а иногда – в виде волокон или пленок. Наиболее распространено применение в качестве катализаторов порошков металлов и сплавов, которые, в свою очередь, осаждают на носитель с развитой поверхностью: цеолиты, силикагель, кремнезем, пемзу, стекло и т. д. Первое и главное предназначение носителя — способствовать достижению наименьшего размера осаждаемых частиц и препятствовать их спонтанной коалесценции. Однако носитель в катализе может играть весьма важную роль, что объясняется следующим образом. Из-за образования связей с носителем атомы катализатора, непосредственно с ним контактирующие, могут изменять свою электронную структуру. При этом, чем большее число атомов находится в контакте с носителем, тем больше его влияние на каталитическую активность.

Влияние ферромагнитного катализатора на процесс выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения можно описать следующим образом. При столкновении частиц сульфидных минералов меди с поверхностью катализатора окисления, сконцентрировавшего вокруг себя кислород, происходит одновременный контакт системы: растворенный кислород– частицы медного минерала – катализатор окисления, где протекает окислительно-восстановительная реакция, в результате которой происходит окисление сульфидных медных минералов (халькопирит, ковеллин, халькозин). При этом в присутствии

катализатора процесс окисления описывается следующими реакциями:



С целью выбора условий для интенсификации процесса выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения с применением ферромагнитного катализатора, проведены исследования по выщелачиванию меди в зависимости от продолжительности, температуры, соотношения Т:Ж, расхода серной кислоты и расхода катализатора. Результаты исследований приведены в табл. 1,2 и рис. 1.

В первую очередь, нами были проведены исследования по выбору оптимальных параметров процесса сернокислотного выщелачивания меди в раствор. Для этого нами были проведены 3 опыта с различным расходом серной кислоты и продолжительностью выщелачивания. Результаты опытов приведены в табл.1.

Таблица 1

Результаты выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения

Условия и результаты	Номера опытов		
	1	2	3
Продолжительность выщелачивания, час	2	3	4
Расход серной кислоты, г/дм ³	45	48	50
Содержание меди в исходном Питании	1,34	1,34	1,34
Содержание меди в кеке, %	12,5	8,3	5,5
Извлечение меди в раствор, %	87,5	91,7	94,5

Таким образом, результатами исследований установлено, что при расходе серной кислоты 50г/дм³ и времени выщелачивания 4 часа извлечение меди в раствор достигает 94,5%.

Но для снижения времени отработки выщелачивания 4 часа и расходов растворителя 50 г/дм³ нами также проведены эксперименты по выщелачиванию меди из хвостов флотационного обогащения с добавлением ферромагнитного катализатора. Опыты проводились при следующих условиях: расход серной кислоты 45-50 г/дм³; продолжительность выщелачивания 2-4 часа. Для сравнительной характеристики первые два опыта были проведены без катализатора, последующие в присутствии катализатора при расходах 10-13 г/т. Результаты представлены в табл.2. и на рис.1.

Результаты выщелачивания меди из хвостов флотационного обогащения с применением ферромагнитного катализатора

Условия и Результаты	Номера опытов					
	1	2	3	4	5	6
Крупность флотоконцентрата кл-74 мкм, %	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Продолжительность выщелачивания, час	4	3	3	3	2	2
Расход серной кислоты, г/дм ³	50	50	48	48	46	45
Содержание меди в исходном питании	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Расход катализатора, г/т	без катали за-тора	без катализа-тора	10	12	13	13
Содержание меди в кеке, %	5,5	6,8	5,0	3,1	2,6	2,0
Извлечение меди в раствор, %	94,5	93,2	95,0	96,1	97,4	98,0

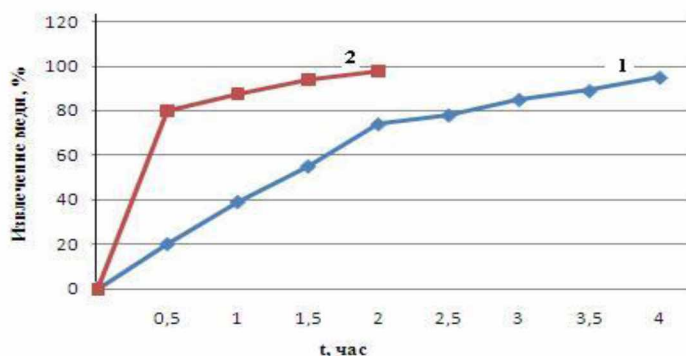


Рис. 1. - Влияние ферромагнитного катализатора на извлечение меди при выщелачивании: 1 – без катализатора; 2 – с ферромагнитным катализатором

Так, в результате 2-х часов выщелачивания хвостов флотационного обогащения в присутствии ферромагнитного катализатора и расходе серной кислоты 45 г/дм³ извлечение меди в раствор составляет 98 %, в то время как без катализатора извлечение меди в раствор – 94,5 %.

Проведенные исследования показали, что при выщелачивании хвостов медьсодержащего флотационного обогащения сернокислотными растворами введение ферромагнитного катализатора приводит к повышению

концентрации меди в растворе после выщелачивания и, соответственно, увеличению извлечения меди.

Литература:

1. Патент №1637, Бишкек, 2013г.
2. Галкин А.А., Кастюк Б.Г., Кузнецова Н.Н. и др. Кинетика и катализ./ 2001г. Т. 42., № 2.
3. Авдохин В.М., Абрамов А.А. Окисление сульфидных минералов в процессах обогащения: - М.: Недра, 1989г.