

Технологични възможности за използването на меркаптобензолтиазола при флотационна преработка на сулфидни руди

Антоанета Ботева, Мариела Парашкевова

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

РЕЗЮМЕ. Меркаптобензолтиазолът е йоногенен събирател от групата на цикличните тиамиди. Свойствата му като хидрофобизатор на повърхността на сулфидните минерали са известни сравнително отдавна, но приложение в практиката все още той не е намерил. Основната причина се крие в два негови недостатъка спрямо ксантогенатите - ниска разтворимост във вода и по-слаб хидрофобизиращ ефект. Не на последно място е и високата цена, на която се предлагат различните търговски продукти съдържащи меркаптобензолтиазола или неговите хомолози. В настоящата статия са дадени изследвания на два продукта съдържащи меркаптобензолтиазол. Тяхното действие като реагенти събиратели е сравнено с действието на алифатен тиамид и дитиокарбонат. Предложени са технологични схеми в които използването на меркаптобензолтиазола е най-ефективно и икономически целесъобразно. Изложени са техническите предимства на този реагент и случаите когато неговото използване е технологично най-ефективно.

TECHNOLOGYCAL POSSIBILITIES FOR MERCAPTOBENZOLTHIAZOLE USING AT FLOTATION OF THE SULFIDE ORES

ABSTRACT. The Mercaptobenzothiazole is from classes of compounds commonly used as collectors for sulfide minerals. His properties line hidrofobilizator of the sulphide minerals surfaces hare been known a many years ago but in factory practice not. The main costs of that are low solubility in water and high price. Now we investing toed the technological properties of the mercaptobenzolthiazole and improvements in applications technology.

Въведение

Основните сулфохидрилни събиратели, които се използват при флотационната преработка на сулфидните руди съгласно [6] са единадесет. В действителност обаче, те са по-малко. Тиокарбонилитът, ксантогеновите формиати, ксантогеновите естери, меркаптобензолтиазола, меркаптаните, дисулфидите и тритиокарбонатите се използват рядко. Всред тях най-ограничено разпространение има меркаптобензолтиазола. Независимо, че свойствата му като хидрофобизатор на повърхността на сулфидните минерали са известни отдавна /преди около петдесет години/ прилагането му в практиката е крайно ограничено. Основната причина се крие в два негови недостатъка спрямо фаворита в сред сулфохидрилните събиратели – ксантогената. Това са крайно ниската му разтворимост във вода и по - слаб хидрофобизиращ ефект. Не на последно място е и сравнително високата цена, на която се предлагат търговските продукти съдържащи меркаптобензолтиазол или неговите хомолози. Като резултат неговите технически предимства - висока селективност на адсорбцията му върху сулфидните минерали и леката десорбируемост от тези продукти, остават неизползувани. Причината за тези му свойства е характера на връзката му с минералната повърхност, нетипична хемисорбция, както е при ксантогенатите, а кординативна връзка, предизвикана от двойната връзка на азот с въглерод. От всичко гореизложено следва, че за да се използват технологичните предимства на меркаптобензолтиазола, следва да се отстранят неговите недостатъци, като се намери най-подходящата технологична схема за използването му. Необходимо е да се преодолее

ниската му разтворимост във вода и да се намали разхода му.

Характеристика на използваната рудна проба и реагенти

Изследването е проведено върху рудна проба от сулфидна медна руда със съдържание на: мед 0,43 %; сяра 1,10 %; и злато 0,196 g / t. Пробата е представителна за месторождение "Елаците". Главен руден минерал е халкопирита. Той е тясно асоцииран с енергит, тенантит и борнит. Борнитът е широко разпространен в компактните медно-пиритно-полиметални минерализации. В рудата освен пирит, присъствуват още молибденит с включен в него рений и злато. Последното е свързано както със сулфидните минерали, така и с основния скалообразуващ минерал - кварца.

При лабораторните опити рудата с размер на зърната 0 - 3 mm, е смляна до 65 % добив на клас - 0,08 mm. Флотацията е провеждана в 4 литрова клетка тип "Денвер", при скорост на въртене на импера 1500 min⁻¹ и съдържание на твърдо в пулпа 20 %. Разходът на реагенти и времената на флотация са дадени в технологичната схема на фиг. 1.

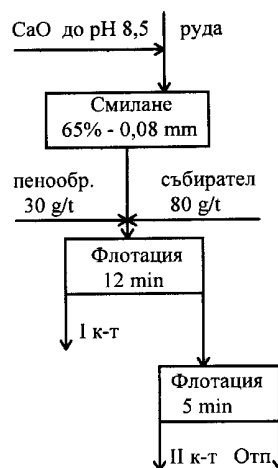
При опитите са използвани:

- изобутилов ксантогенат, двойно пречистен, чрез пре-кристализиране от спиртен разтвор;
- меркаптобензолтиазол, чист за химичен анализ;
- метилов, етилов и пропилов спирти - чисти за анализ;
- моно - , ди - и три - етиленгликол - чисти за анализ;
- полипропиленгликол - чист за спектрален анализ;
- технически продукт съдържащ меркаптобензолтиазол, предлаган като събирател под названието ТМВТ;

- като пенообразувател е използван смес от алкохоли;
- разтворите на меркаптобензолтиазол /МВТ/ са приготвяни като 20 %.

Постановка на опитите и получени резултати

При флотационните опити провеждани по схемата показана на фиг. 1 бе променен вида на разтворителя на меркаптобензолтиазол и мястото на подаването му във флотационния процес. Получените резултати са дадени в табл. 1 и табл. 2. Проведени са по десет идентични опита, които са осреднени за табл. 2.



Фиг. 1. Технологична схема и реагентен режим на флотационните опити

Таблица 1.

Технологични резултати от проведените опити с използване на различни разтворители на меркаптобензолтиазола

№	Условия	Продукт	Добив, %	Съдържание Си, %	Извличане, %
1	само ксантогенат	I концентрат	11,71	3,20	93,72
		II концентрат	1,51	0,226	0,85
		отпадък	86,78	0,025	5,43
		руда	100,00	0,40	100,00
2	разтворител-метилов алк., -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	15,94	2,16	89,11
		II концентрат	6,26	0,076	1,24
		отпадък	77,8	0,048	9,65
		руда	100,00	0,39	100,00
3	разтворител-етилов алк., -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	16,95	2,21	93,98
		II концентрат	7,74	0,048	0,93
		отпадък	75,31	0,027	5,09
		руда	100,00	0,39	100,00
4	разтворител-пропилов алк., -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	17,5	2,09	93,72
		II концентрат	6,32	0,051	0,82
		отпадък	76,18	0,028	5,46
		руда	100,00	0,39	100,00
5	разтворител моно-етиленгл. -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	15,5	2,58	94,09
		II концентрат	7,44	0,058	1,01
		отпадък	77,06	0,027	4,90
		руда	100,00	0,43	100,00
6	разтворител диетилен-гл. -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	13,52	2,60	94,26
		II концентрат	5,36	0,051	0,72
		отпадък	81,12	0,023	5,12
		руда	100,00	0,37	100,00
7	разтворител триетилен-гл. -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	19,11	1,90	94,73
		II концентрат	8,06	0,034	0,7
		отпадък	72,83	0,024	4,57
		руда	100,00	0,38	100,00
8	разтворител полипропилен.гл.- 40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	19,90	1,75	92,66
		II концентрат	7,19	0,042	0,94
		отпадък	72,91	0,022	6,40
		руда	100,00	0,37	100,00
9	без разтворител -40 g/t МВТ -40 g/t ксант.	I концентрат	16,15	2,26	92,66
		II концентрат	5,21	0,071	0,94
		отпадък	78,64	0,032	6,40
		руда	100,00	0,39	100,00

Таблица 2.

Технологични резултати от опити с разтвори на МВТ в диетиленгликол и променено място на подаване

№	Условия	Продукт	Добив, %	Съдържание Си, %	Извличане, %
I	Опити с подаване на 40 g/t МВТ в основна флотация	I концентрат	15,71	2,42	94,62
		II концентрат	5,59	0,049	0,67
		отпадък	78,7	0,024	4,71
		руда	100,00	0,40	100,00
II	Опити с подаване на 40 g/t МВТ в смилането	I концентрат	18,34	2,07	95,67
		II концентрат	4,74	0,039	0,45
		отпадък	76,92	0,020	3,88
		руда	100,00	0,40	100,00

Коментар на получените резултати и окончателни изводи

Резултатите получени при проведеното изследване показва:

1. Технологичният ефект от употребата на меркаптобензолтиазола зависи от използвания разтворител.
2. Меркаптобензолтиазолът следва да се подава в смилането, като в основна флотация се подава ксантогенат.
3. Меркаптобензолтиазолът може да се разтвори в използваните алкохолни пенообразуватели, като технологичния разтвор следва да се използва като реагент с комбинирано действие.
4. При съвместната употреба [3] на меркаптобензолтиазола и ксантогенат подадени съвместно в смилането и основна флотация се наблюдава явлението синергизъм. В случая то най-вероятно се дължи на заздравяване на връзката МВТ - минерална повърхност след съадсорбция на ксантогената към МВТ.

Литература

- Ботева А. Д., 2000, *Флотационни минерални технологии*, МГУ "Св. Ив. Рилски", С.
- Ботева А. Д., 1992, *Флотационни реагенти*, "Техника", С.
- Ботева А. Д. 1998, *"Синергизмът при някои флотационни реагенти за селекцията на сулфидни руди"*, Автореферат, С.
- Crozier R. D., 1992, *Flotation*, Pergamon, Oxford, UK.
- Castro S. and Alvarez J., 1994, *Flotation*, Chile.
- Klimpel R. R. 1999, A Review of Sulfide Mineral Collector Practice in *"Advances in flotation Technology"*, Denver, Colorado, USA.
- Hebig C. et al, 1988. "The synergistic interactions of mixtures of Thiol collectors in the flotation of sulfide minerals" in *Flotation - Surface Chemistry and Reagents*, New York, USA.