

ОПЫТ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РУДЫ ПО МЕСТОРОЖДЕНИЮ МИРОНОВСКОЕ

Асаналиева Д. Р., Толобекова Б.Т., Молдобаев Э.С.

ИГиОН НАН КР, ИГДиГТ КТУ

В статье отражены выбор технологии обогащения для руд Мироновского месторождения. Анализирован минералогический вещественный состав руды утвержденных запасов полиметаллических руд до глубины 350м и выбранной технологии их обогащения.

Месторождение Мироновское расположено в Кеминском районе Чуйской области, на южном склоне Кастекского хребта, рядом с государственной границей с Казахстаном. Абсолютные высоты местности 1500-1800 м. Ближайшие населенные пункты находятся в 10-15 км от месторождения и связаны с ним грунтовыми дорогами. 50 км к востоку находится поселок Ак-Тюз, где законсервирован рудник и обогатительная фабрика. Месторождения открыто в 1961 году. В 1974 году запасы были утверждены в ГКЗ СССР до глубины 350 м в следующем количестве.

Таблица. Утвержденные запасы месторождения Мироновское.

Тип	Категория	Руда	Среднее содержание, %					Запасы металла, т				
			Bi	Cu	Au/г	Ag/г	Pb	Bi	Cu	Au	Ag	Pb
Сульфидная	C ₁	242,6	0,237	1,59	2,5	55,5	1,09	575	3900	0,606	13,5	2600
	C ₂	209,6	0,225	1,16	1,9	47,3	1,18	471	2400	0,408	9,9	2500
	C ₁ +C ₂	452,2	0,231	1,4	2,2	51,7	1,12	1046	6300	1,014	23,4	5100
Полу-окисленная	C ₁	29,6	0,392	0,93	2,7	50,6	1,63	116	300	0,081	1,5	500
Всего	C ₁ +C ₂	481,8	0,24	1,37	2,3	51,7	1,16	1162	6600	1,095	24,9	5600

Основные полезные компоненты: висмут, золото, медь, серебро, свинец, цинк. Промышленным являлись содержание меди, цинка, свинца, золота, серебра (см.). Висмут в данном месторождении, в основном, представлен сульфосолями висмута, реже висмутином. Сульфосоли висмута Мироновского месторождения содержат мелковкрапленный халькопирит, с которым чаще всего имеет сростки. Кроме того, в тесной ассоциации с ними находится сфалерит и реже галенит.

Главные рудные минералы месторождения: пирит, халькопирит, арсенопирит, висмутит, сфалерит, галенит, вольфрамит, шеелит, тетраэдрит. Нерудные минералы: кварц, сидерит, турмалин, кальцит. Верхние горизонты жил окислены. Запасы окисленной руды составляют около 6%. В советское время были проведены технологические исследования обогатимости руды флотацией по 19 пробам. На основании анализа результатов вещественного состава руд, лабораторных исследований, полупромышленных испытаний, практики работы действующих предприятий для окисленных и сульфидных руд месторождения Мироновское была принята флотационная схема обогащения. Рекомендуемая схема обогащения руд включает следующие операции: Подготовительные процессы дробление, измельчение, основная коллективная флотация с одной контрольной и двумя перечистками. А также вспомогательный процессы сгущения, фильтрация. Оптимальной крупностью помола является 74 микрона не менее 78%. Технология обогащения полиметаллических руд в советское время приведены на следующей схеме (рис.1.)

В результате обогащения из полиметаллических руд месторождений Мироновское предусматривается получение коллективного концентрата с удовлетворительными технологическими показателями извлечения висмута, меди, свинца, золота и серебра.

Выход концентрата- 14,5%. Извлечение из не окисленной сульфидной руды в концентрат: золота- 85%; висмута-87,5%; меди-90%; свинца-80%; серебра-80%

Также в 2008 году были проведены лабораторные исследования независимыми консультантами Metallurg Pty Ltd («Metallurg»), металлургические испытания проводил («AmmtecPtyLtd»). Технологические пробы, полученные для металлургических испытаний, были отобраны из штолен Главной рудной зоны Мироновского месторождения.

В результате обогащения из полиметаллических руд месторождений Мироновское предусматривается получение коллективного концентрата с удовлетворительными технологическими показателями извлечения висмута, меди, свинца, золота и серебра.

Выход концентрата- 14,5%. Извлечение из не окисленной сульфидной руды в концентрат: золота- 85%; висмута-87,5%; меди-90%; свинца-80%; серебра-80%

В результате обогащения из полиметаллических руд месторождений Мироновское предусматривается получение коллективного концентрата с удовлетворительными технологическими показателями извлечения висмута, меди, свинца, золота и серебра.

В результате обогащения из полиметаллических руд месторождений Мироновское предусматривается получение коллективного концентрата с удовлетворительными технологическими показателями извлечения висмута, меди, свинца, золота и серебра.

Технологическая схема



Рис.1.Технология обогащения полиметаллических руд
в советское время

Выход концентрата- 14,5%. Извлечение из не окисленной сульфидной руды в концентрат: золота- 85%; висмута-87,5%; меди-90%; свинца-80%; серебра-80%

В результате обогащения из полиметаллических руд месторождений Мироновское предусматривается получение коллективного концентрата с удовлетворительными технологическими показателями извлечения висмута, меди, свинца, золота и серебра.

Выход концентрата- 14,5%. Извлечение из не окисленной сульфидной руды в концентрат: золота- 85%; висмута-87,5%; меди-90%; свинца-80%; серебра-80%

Также в 2008 году были проведены лабораторные исследования независимыми консультантами MetallurgPtyLtd(«Metallurg»), металлургические испытания проводил («AmmtecPtyLtd»). Технологические пробы, полученные для металлургических испытаний, были отобраны из штолен Главной рудной зоны Мироновского месторождения. Минерализация сосредоточена в кварц-турмалиновых и кварц – турмалин-сидеритовых жилах, имеющих четкие контакты с вмещающими не рудными амфиболитовыми сланцами и гранитоидами. На месторождении определено 20 жил с рудной минерализацией из которых имеют промышленную ценность: Главная, диагональная, широтная и под надвиговая. Жилы руд, расположенные в поверхностной части, представлены окисленными и полуокисленными. Несортированной технологической пробе медь является наиболее значимым металлом ее среднее содержание составляет 0,85%, а среднее содержание меди для всего месторождения Мироновское составляет 1,2%. Среднее содержание цинка 0.5%, а свинца около 1% и может достичь до 2% в некоторых частях месторождения. Главным доминирующим жильным минералом является пирит, содержание в массе пробы состоит из 64.3% этого минерала. Халькопирит является

основным промышленным сульфидом и составляет 9.2% от массы пробы. Халькопирит в основном сводится к мелкой ($-25\mu\text{m}$) фракции. Сфалерит и галенит являются сопутствующими промышленными сульфидами и составляют 2.6% и 0.8%. Проба содержит вторичные фальерц и ковеллит также как и следы сульфидов висмута ниже 0.8%. Сопутствующий минерал арсенопирит немного меньше чем халькопирит, составляет 6.2% . Кварц, сидерит и вторичные слюды являются основными некремнистыми жильными минералами. (7.7%, 6.6% и 1.8% соответственно). В ходе металлургического испытания «Аmmtec» составил свою технологическую схему(рис.2.). Технология обогащения полиметаллических руд «Аmmtec» представлено на следующей схеме.

На этой схеме руда также подвергается подготовительным процессом, грубой флотации сгущении и фильтрации. Технологическая схема состоит из условного цикла грубой очистки с доизмельчением грубого концентрата медь/свинец и подавлением цинка. До измельченный грубый концентрат медь/свинец впоследствии требует трех стадий перечистки для обеспечения производства пригодного к продаже концентрата. Извлечения в конечном итоге каждого металла составило: меди-90%, цинка- 76%, свинца-65%, висмута-82%. Лабораторное испытание показывает, что главная рудная зона Мироновского месторождения может разрабатана для производства пригодного к продаже концентрата. Продолжается исследование потенциала обоснования технологической схемы по золоту для восстановления золота из концентрата пирита.

Технологическая схема

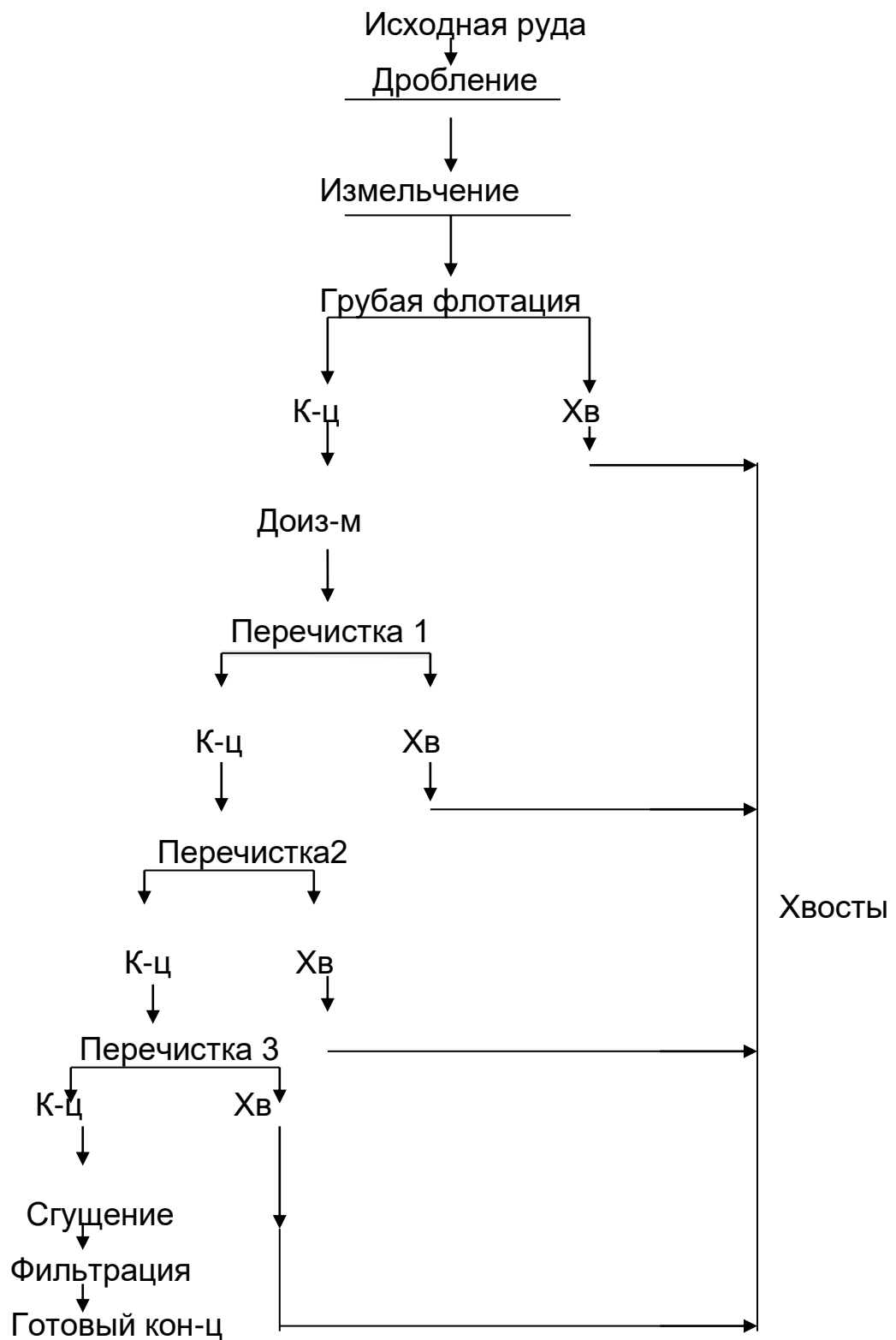


Рис.2. Технология обогащения полиметаллических руд «Аmmtec» представлено на следующей схеме

Выводы:

1. В советское время промышленно-ценным минералом руды Мироновского висмутового месторождения является сульфосоли висмута. В те года особое внимание уделяли висмуту. И технология обогащения составлена на обогащения в основном на висмут.
2. В данное время себестоимость висмута не рентабельна. В связи с этим сейчас планируется перерабатывать медь, золота, серебро. Технология Ammtes разрабатывалась именно на обогащения благородных металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.Е.Серго Дробления, измельчения и грохочения полезных ископаемых. Москва., Недра. 1980 г.
2. С.И. ПолькинЭ.В.Адамов Обогащения руд цветных металлов. Москва., Недра. 1983 г.
3. Отчеты 1968-1974 годах. По научно-исследовательской теме: «Исследование на обогатимость сульфидных висмут содержащих руд Мироновского месторождения».
4. Metallургические испытания независимых консультантов MetallurgPtyLtd(«Metallurg») 2008 года. Австралия.