

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kursovaya-rabota/161806>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Обогащение и переработка полезных ископаемых

Оглавление

Введение 4

1. Практики обогащения руд Au-Sb 6

1.1 Принципиальная схема обогащения. Методы обогащения золотосодержащих руд 6

1.2 Характеристики первичных золотосодержащих руд 10

1.4 Флотационные и комбинированный гравитационно-флотационные методы 16

1.5 Перспективным для обогащения золото-сурьмянистых руд радиометрическим методом 20

2.2 Расчет схемы измельчения 29

2.5 Выбор основных оборудований 32

2.6 Выбор и расчет вспомогательных оборудований 45

Заключение 46

Список использованной литературы 47

Введение

Основными направлениями развития новых технологий обогащения полезных ископаемых являются увеличение извлечения полезных компонентов из добываемых руд, увеличение содержания полезного компонента в концентратах, сложность использования минерального сырья, внедрение более эффективных, менее энергоемкие и экологически чистые процессы.

Какими бы большими ни были запасы природных ресурсов, крайне необходимо учитывать их постепенное сокращение и вовлечение в переработку, в связи с чем все более бедные по содержанию полезной составляющей руды. Исходя из этих условий, необходимо постоянно искать наиболее рациональные способы добычи, разрабатывать и внедрять малоотходные и безотходные технологии обогащения руд. Запасы богатых, легко обрабатываемых руд, содержащих золото, истощаются, и в этом контексте руды, относящиеся к категории упорных руд, вовлекаются в переработку. Устойчивость руд может быть связана с тонкими включениями золота в минералах-носителях, химической депрессией золота на стадии металлургической обработки или присутствием сорбционно-активных органических соединений по отношению к растворенному золоту. Руды, классифицируемые как двойные огнеупорные, могут сочетать несколько критериев стойкости. Наличие в руде углеродистого вещества, особенно в виде сорбционно-активных органических соединений, содержание которых может достигать 2-3%, существенно затрудняет выбор эффективной технологии переработки. Углеродистое вещество представляет собой шлам во время измельчения и в будущем отрицательно скажется на эксплуатационных и технологических характеристиках флотационного перераспределения, увеличивая стоимость реагентов и снижая селективность процесса в целом. Концентрат загрязнен включениями углерода, доля которых может превышать 10%.

На стадии металлургического передела извлечение драгоценных металлов, что концентрат имеет низкие значения из-за повышенной сорбционной активности углеродистого вещества по отношению к растворенному золоту. Одной из основных проблем при переработке золотосодержащих упорных руд является получение лучшего золота, заключенного в сульфидных минералах и плохо извлекаемого традиционными методами. До 35% потерь ценных ингредиентов во время предварительной обработки можно отнести к мелким частицам (менее 10 микрон).

1. Практики обогащения руд Au-Sb

1.1 Принципиальная схема обогащения. Методы обогащения золотосодержащих руд

Рудоподготовка - это совокупность процессов обработки руды разнообразными методами для получения гранулометрического и вещественного составов, определяемых требованиями последующих переделов или нормативами на готовую продукцию. Такая обработка достигается дроблением и грохочением, измельчением и классификацией, обогащением и окускованием, а также шихтованием.

В горнодобывающей промышленности это понятие распространяется на рудное минеральное сырьё и является составной частью общего понятия подготовки минерального сырья к промышленному использованию. Наиболее широкое распространение она получила для обогащения, гидрометаллургии, металлургического и химического переделов, а также в качестве самостоятельного технологического процесса производства готовой промышленной продукции.

Рисунок 1.1. Принципиальная схема обогащения

Представляет практический интерес современная практика обогащения комплексных золото-сурьмяных руд, содержащих в качестве ценных компонентов драгоценные металлы – золото и серебро. При переработке некоторых из этих руд драгоценные металлы являются в ценностном отношении основными, а сурьмяные концентраты – побочными продуктами. В ближайшем будущем прослеживается тенденция обогащения сурьмяных руд с более низким содержанием [2]. Сравнительная характеристика месторождений и технологических схем переработки сурьмяных и золото-сурьмяных руд в России и за рубежом приведена в таблице. По данным выполненного сравнительного анализа установлено, что выбор метода обогащения сурьмяных руд зависит не только от размеров вкрапленности, но и от содержания сурьмы в руде и степени ее окисленности. Богатые руды предпочтительнее перерабатывать по гравитационным или комбинированным гравитационно-флотационным схемам, а рядовые и бедные – методом флотации.

Комплексная переработка золотосурьмяных руд и концентратов

Выбор схемы обработки золотосурьмяных руд определяется общим содержанием сурьмы и золота в исходном материале, распределением золота по отдельным рудным и породообразующим компонентам и характером связи его с указанными компонентами.

В зависимости от содержания золота и сурьмы исходные руды могут быть разделены на три основные группы:

1. Руды, золото в которых является основным ценным компонентом, а сурьму можно рассматривать лишь как вредную примесь, необходимость выведения которой определяется условиями последующего гидрометаллургического извлечения золота. Извлечение сурьмы в этом случае не обязательно
 2. Золотосодержащие руды, количество сурьмы в которых настолько значительно, что делает экономически целесообразным попутное извлечение ее в товарные продукты (концентраты), удовлетворяющие существующим кондициям на сурьмяное сырье, подвергаемое металлургической обработке.
 3. Сурьмяные руды, золото в которых — сопутствующий ценный элемент, извлечение которого позволит повысить экономическую эффективность технологии обогащения и металлургической обработки сырья.
- Для переработки руд первого типа в 1965 г. в США Брюсом запатентован следующий процесс извлечения золота. Обоженные золото-сурьмяные концентраты (2% Sb) подвергают хлорирующему обжигу с загрузкой от 3 до 15% поваренной соли. Начальную стадию обжига осуществляют при температуре 475—500° С до прекращения выделения паров окислов, а конечную стадию — при температуре 650—700° С. Одновременно с загрузкой в начальной и конечной стадиях подают воздух для создания в печи на обеих стадиях окислительной атмосферы. Материал после обжига охлаждают и цианируют для извлечения из него золота. Если к концентрату, содержащему 13,3% сурьмы в виде стибнита, добавить 10% соли NaCl, то при последующем цианировании огарка можно извлечь 95—98% золота. Если же этот концентрат обжигать в аналогичных условиях, но без поваренной соли, то самое высокое извлечение золота составит 75%. Хлорирующий обжиг золотосурьмяных концентратов рекомендуется проводить в обычных подовых обжиговых печах или в печах с псевдооживленным слоем (аппараты КС).

Комплексная переработка золотосурьмяных руд второго типа осуществляется на предприятии Консолидейтед Марчисон, расположенном на территории северо-восточного Трансвааля.

Производительность фабрики при обработке таких руд составляет около 15 тыс. т в месяц.

Завод Иеллоу-Пайн — типичное предприятие, перерабатывающее комплексные руды, содержащие сурьму, золото, серебро и вольфрам. В состав предприятия входят: обогатительная фабрика производительностью 2000 т руды в сутки и металлургический завод [46]. Поступающая на обогащение руда содержит в среднем 1% сурьмы, 2,6 г/т золота и 28,3 г/т серебра. Сурьма представлена преимущественно антимонитом с изоморфными включениями золота. Значительная часть золота связана с пиритом и арсенопиритом. Кроме указанных компонентов, в руде содержится около 0,2% окиси вольфрама в виде шеелита, извлечение которого также представляет промышленный интерес.

Конечной стадией технологического передела на заводе является конвертирование металлической сурьмы.

Цель данной операции — получение высококачественной трехоксида сурьмы и обогащенного драгоценными металлами остатка, поступающего в продажу.

Конвертирование сурьмы осуществляют в двух печах специальной конструкции, отапливаемых нефтью. Воздух в печь подается через четыре сопла из нержавеющей стали, расположенных в боковых стенках печи. Гранулированная сурьма поступает через свод печи, имеющий отверстия для выпуска газов. Конвертерные газы после охлаждения сначала до 400, а затем до 104° С поступают в камеры мешочного фильтра. Собранную в камерах окись сурьмы высшего качества упаковывают и направляют потребителю. Первичный промпродукт конвертирования, выход которого около 10% от массы исходного металла, накапливают в течение двух недель и вновь обжигают до получения конечного остатка, концентрирующего в себе основное количество золота и серебра. Данный продукт гранулируют, упаковывают в бочки и направляют на аффинажный завод.

В настоящее время на предприятии Иеллоу-Пайн ведут работы по дальнейшему усовершенствованию технологического процесса с целью обеспечения более высоких показателей по извлечению сурьмы и золота за счет полноты улавливания указанных металлов из дымовых газов.

1.2 Характеристики первичных золотосодержащих руд

Золото в рудах встречается как в самородном (свободном) виде, так и в виде изоморфных примесей с другими минералами, в основном сульфидами, и в виде ультратонких зарастаний минералами горных пород. С точки зрения механического обогащения золотосодержащие руды можно разделить на легкие и упорные.

Первичные золотые руды, в отличие от урановых или медных руд, характеризуются широким разнообразием минеральных форм нахождения золота, а также примесями, которые усложняют основной промышленный процесс добычи - технологию сорбции цианида. Таким образом, наличие в рудах природного минерального органического вещества (углеродистого вещества) приводит к явлению естественной сорбции, затрудняющей извлечение золота.

Условно с точки зрения технологии сорбции цианида первичные руды, содержащие золото, можно разделить на легко цианируемые и тугоплавкие. Для извлечения золота из легких цианидных руд используются простейшие технологические схемы. Таким образом, богатые малосульфидные руды с крупнозернистым свободным золотом могут быть переработаны с приемлемым извлечением по чисто гравитационной схеме. Это наиболее желательный вариант, однако, сейчас эти руды встречаются реже, а их запасы практически исчерпаны.

В основном сурьму и ее соединения получают преимущественно флотацией, включающей коллективную флотацию сульфидов при грубом помоле руды (55- 65 % класса-0,074 мм) и, нередко, гравитацией по различным схемам и реагентным режимам. Гравитационный метод обогащения получил применение для сурьмо-золотосодержащих руд с равномерной вкрапленностью, крупность зерен сурьмяных минералов в которых составляет не менее 2-3 мм. В этом случае по гравитационной схеме могут быть выделены 30 % концентраты при извлечении до 70 %. При более тонкой вкрапленности хвосты и промпродукты гравитационного обогащения доизмельчаются и направляются на флотацию. Эффективным способом обогащения сурьмяных руд является обогащение в тяжелых суспензиях. Такие методы приводят к увеличению затрат на обработку, но позволяют достичь более высокого извлечения. В зависимости от качества первичных золотосодержащих руд, которые снова используются в переработке, содержание золота в них имеет тенденцию к снижению.

Как правило, на практике для повышения экономической эффективности переработка слабых руд, легко утилизируемых забалансовой, а также окисленных руд из верхней части пласта, осуществляется по технологии кучного выщелачивания, что исключает дорогостоящий процесс измельчения всей рудной массы.

В последние годы среди новых золотодобывающих компаний увеличилась доля компаний, занимающихся переработкой упорных руд со сложными полезными ископаемыми. Особенностью таких руд является мелкодисперсность, высокое содержание сульфидов, наличие минерального органического вещества и минералов мышьяка и т.д.

Для обработки таких руд используются операции предварительного окисления (обжиг, автоклавирование, биовыщелачивание), что приводит к увеличению эксплуатационных расходов, которые могут быть компенсированы более высоким извлечением золота из руд.

Таким образом, существует устойчивая тенденция вовлечения в переработку бедных (до 1 г / т), но легко концентрируемых и тугоплавких, но относительно богатых содержанием золота. Критериями служат экономические показатели предприятий, например, стоимость производства 1 г золота.

Характеристика месторождений и технологических схем переработки сурьмо-золотосодержащих руд в России и за рубежом приведена в таблице 1.1.

Список использованной литературы

1. Перов В.А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Недра, 1990.-301с.
2. Лукина К.И., Шилаев В.П., Якушкин В.П. Процессы и основное оборудование для обогащения полезных ископаемых. - М.: Издательство МГОУ, 2006.-216 с.
3. Справочник по обогащению руд: Подготовительные процессы. - М.: Недра. - 2009. - 368 с.
4. Андреев С.Е., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. - М.: Недра. - 2011. - 416 с.
5. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. - Киев: Вища школа. - 2010. - 285 с.
6. Абрамов А. А. Флотационные методы обогащения: Учебник для ВУЗов. М.: «Недра»,1984. 383 с.
7. Барский Л. А., Данильченко Л. М. Обогащаемость минеральных комплексов. М.: Недра, 1977. 240 с.
8. Донченко А. С., Донченко В. А. Справочник механика рудообогатительной фабрики. М.: Недра, 1975. 550 с.
9. Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, агломерации, окусковании и обогащении полезных ископаемых. М.: Госгортехнадзор России, 2003.
10. Иванов Э. Э. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2004. 157с.
11. Клебанов О. Б. Реагентное хозяйство обогатительных фабрик. М.: «Недра», 1976. 263с.
12. Клебанов О. Б., Шубов Л. Я., Щеглова Н. К. Справочник технолога по обогащению руд цветных металлов. М.: «Недра», 1974. 472 с.
13. Польшкин С. И., Адамов Э. В. Обогащение руд цветных металлов: Учебник для ВУЗов. М.: «Недра», 1983. 400 с.
14. Разумов К. А. Проектирование обогатительных фабрик. М.: «Недра», 1978. 591 с.
15. Разумов К. А., Перов В. А. Проектирование обогатительных фабрик: Учебник для ВУЗов / Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: «Недра», 1982. 518 с.
16. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик. Книга 1, 2. М.: «Недра», 1988.
17. Справочник по обогащению руд. Обогатительные фабрики / Под редакцией О, С. Богданова, Ю. Ф. Наркомова, 2-е изд., перераб. и доп. М.: «Недра», 1984. 368 с.
18. Чуюнов Г. Г. Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод. М.: «Недра», 1978.
19. Чуюнов Г. Г. Технология обогащения полезных ископаемых: Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 113 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/161806>