

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБОГАЩЕНИЯ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЗОЛОТОЕ»

Железняков Р.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Алгебраистова Н.К.

Сибирский федеральный университет

Золото являлось и является самым высоколиквидным товаром в мире. Оно занимает особое место среди полезных ископаемых, используемых человечеством, выполняя две главные функции. Важнейшая из них – валютная, сохраняющая свое значение в мировой экономике во все времена. Вторая – промышленная, роль которой постоянно возрастает в связи с развитием космической, электронной, компьютерной и другой промышленности.

В мировом рейтинге золотодобывающих стран Россия занимает одно из лидирующих мест вместе с такими странами как ЮАР, США, Австралия и Китай. В мире из коренных месторождений добывается 92 % золота. Поэтому актуальность переработки коренных золотосодержащих руд в России вполне очевидна.

Сульфидные (первичные) золотосодержащие руды обычно представлены мелким золотом. Основная масса руд сложена кварцем. Основные способы извлечения золота из руд – гравитация, цианирование и флотация.

Измельченные руды подвергают гравитационному обогащению, в первую очередь отсадке. Выход концентрата отсадки не должен превышать 1,5–2 %. Отсадкой из первичных золотосодержащих руд нередко извлекают до 60–70 % золота.

Гравитационное обогащение проводят в две или три стадии, причем на первой стадии применяют отсадку, а на последующих – обогащение в короткокonusном гидроциклоне или на концентрационных столах. Из некоторых золотых руд с крупным и мелким золотом трехстадиальное гравитационное обогащение позволяет извлекать свыше 97% золота при выходе концентрата около 1%. В таких случаях необходимость в дальнейшей переработке руды отпадает, и технология становится безреагентной.

Наибольшее распространение в последние годы получила флотация золотосодержащих руд. На отечественных золотоизвлекательных фабриках флотации подвергается более половины руд. Обычно флотируются руды, в которых золото ассоциировано с сульфидами. Собираемыми для данного типа руд являются ксантогенаты, дитиофосфаты, соли жирных кислот. Наиболее эффективно флотация золота происходит в нейтральной среде, флотируемость свободного золота в щелочной среде зависит от вида щелочи.

Схемы и режимы флотации золотых руд зависят от вещественного состава последних, поэтому технология флотации руд одного типа значительно отличается от технологии флотации руд других типов.

Характерным для технологии флотации является минимальное число перечистных операций (2 перечистки). Эта особенность обусловлена наличием в рудах труднофлотируемых частиц золота (крупных, в сростках, с покровными образованиями и других), которые, с трудом перейдя в концентрат, легко теряются при перечистке. Поэтому на многих фабриках предпочитают получать менее богатые флотоконцентраты, но с более высоким извлечением в них золота.

Цианирование широко используют для гидрометаллургического извлечения золота как непосредственно из руд, так и из продуктов их обработки: хвостов и концентратов гравитационного обогащения, огарков, хвостов флотации и флотационных концентратов (коллективных, пиритных и др.), промпродуктов флотации, хвостов кислотного выщелачивания урана. Растворимость золота в цианистых растворах зависит от

многих факторов: характеристики золота, минералогического состава руд, состава воды, условий выщелачивания.

Цель работы – исследование на обогатимость золотосодержащей руды рудопроявления «Золотое».

Работа проводилась на кафедре ОПИ Института цветных металлов и материаловедения.

Для исследований использовалась технологическая проба, отобранная на центральной части рудной зоны участка Золотой Тейско-Уволжской золотоносной площади (Енисейский кряж). Технологическая проба ТП-1 отобрана из гидрогеологических скважин и составлена из керна скважин. Руда относится к малосульфидному золото-кварцевому типу формаций. Среднее содержание золота по данным паспорта пробы ТП-1 составляет 1,44 г/т.

В качестве предприятия-аналога, перерабатывающего аналогичный тип руд, была взята Советская золотоизвлекательная фабрика (ООО «Соврудник»). На действующей фабрике переработка руды осуществляется по комбинированной гравитационно-флотационной схеме с цианированием флотационного концентрата сорбцией ионообменными смолами и выделением в гравитационном цикле «золотой головки».

Испытания на обогатимость проводились максимально приближенными к схеме действующей фабрики. Реализовывались отдельно гравитационный (концентрация на столах СКО, доводка на столе Gemeni, исследования на центробежных концентраторах ИТО-МАК и Falcon) и флотационный цикл, а так же опыты по принципу непрерывного процесса.

Реализация действующей на ЗИФ «Советская» технологической схемы в лабораторных условиях на пробе ТП-1 показала, что в результате обогащения возможно получение хвостов с отвальным содержанием в них металла 0,25-0,3 г/т.

С целью снижения потерь металла с хвостами были проведены исследования флотационным методом. Для оптимизации реагентного режима были проведены исследования целесообразности подачи реагентов и их расходов во флотацию. Проведены опыты по изучению влияния медного купороса, карбамида, сочетания собирателей каптакса (R-404) и ксантогената на процесс флотации.

Также проводились серии опытов на определение схемы флотации, т.е. количество перечистных и контрольных операций.

В результате исследования обогатимости руды флотационным методом установлена низкая его эффективность в сравнении с гравитационным методом, который наиболее экологичен и экономически выгоден.

Практика переработки аналогичного типа руд также свидетельствует об эффективности метода кучного выщелачивания хвостов основного цикла. Исходя из вышесказанного, была определена фильтрующая способность руды, её насыпная масса, плотность, а также рассчитан коэффициент фильтрации, позволяющий сделать вывод о пригодности руды к выщелачиванию.

В дальнейшем будет определена возможность замены флотационного передела кучным выщелачиванием хвостов гравитации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы», РНП 2.1.2/4741.