

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ОКИСЛЕННОЙ РУДЫ
Рыбаков В.М.

научный руководитель доцент, канд. техн. наук, профессор РАЕ, Коннова Н.И.

Сибирский федеральный университет

Работа выполнена по договору с ПК «Артель старателей «Ойна» с целью исследования обогатимости пробы золотосодержащей руды Октябрьского рудного поля.

Исследована проба окисленной золотосодержащей руды Октябрьского рудного поля с массовой долей золота 0,94 г/т. Золото в пробе на 75,5 % присутствует в самородном виде и в сростках (цианируемое), с минералами железа и карбонатами ассоциирует 12,8 %, с сульфидами – 7,4 %. Металл представлен единичными выделениями размером от 0,01-0,1 (редко до 0,9) мм (рис.1).

Изучение состава золота выполнено на электронном микроскопе EVO 50XVP с энергодисперсионным анализатором INCA Energy 350 Carl Zeiss (лаборатория Института цветных металлов и материаловедения СФУ).

По результатам рентгеноспектрального анализа средняя пробность золота составляет 877 (от 687 до 946) (рис.2). В качестве примесей в золоте установлено присутствие серебра в количестве от 6,65 до 17,41 %.

	
<p>Рисунок 1 – Золотины, длина дорожек – 3,5 мм</p>	<p>Рисунок 2 – Электронно-микроскопическое изображение частицы золота в обратнорассеянных электронах. Общая длина частицы – 120 мкм. Хорошо заметна расковка частицы в процессе дробления. Поверхность золотины чистая (тёмный участок – частица клея с подложки). Выделенные участки и точки (здесь и далее) – области анализа состава</p>

На основании изучения вещественного состава руды основными методами обогащения были приняты следующие:

- гравитационный для выделения гравикоцентра;
- флотационный для выделения флотоцентра и отвальных хвостов;
- цианирование и сорбционное выщелачивание исходной руды для определения извлечения золота в цианистый раствор и на сорбенты (смола и уголь).

Выполнены исследования по получению гравикоцентра, флотационного концентрата и выделение отвальных хвостов. В данной работе представлены

результаты гравитационного обогащения и исследование сорбционных свойств пробы руды.

Выбор гравитационных аппаратов, используемых в исследованиях, базировался на крупности зерен золота. Небольшая масса пробы и отсутствие крупных частиц золота в пробе позволяет исключить применение отсадочных машин и винтовых сепараторов. Гравитационное обогащение проводили на центробежном сепараторе и концентрационном столе, с целью получения максимально возможных показателей извлечения золота в гравитационный концентрат в схемах обогащения применяли перечистные и контрольные операции.

Исследования на центробежном сепараторе Falcon проводили на исходной руде различной крупности. При сепарации исходного материала наиболее высокие показатели получены в крупности $-0,074+0$: массовая доля золота составила 71,49 г/т при извлечении 74,23 %. Контрольная сепарация хвостов основной центробежной концентрации позволяет получить отвальные хвосты с массовой долей золота 0,2г/т при крупности измельчения 0,074 – 0 мм. Полученные центробежной сепарацией черновые концентраты подвергались доводке (перечистке) на концентрационном столе Gemeni 60. Расход воды при концентрации на столе составил 7,5 л/мин. Изучалась возможность получения из черновых концентратов золотой головки, пригодной для плавки на сплав Доре. Полученные в ходе экспериментов результаты доводки черновых концентратов различного качества показывают на возможность выделения из руды золотой головки с содержанием золота от 174 до 358 г/т, извлечение от операции доводки изменяется от 41,29 до 55,14 % (или от 12,96 до 40,94 % от исходной руды).

Следовательно, экспериментально подтверждена возможность выделение отвальных хвостов с содержанием золота 0,2 – 0,3 г/т из руды крупностью 0,074 – 0 и 0,1 – 0 мм соответственно. С увеличением крупности исходной руды уменьшается массовая доля золота в концентратах и повышаются потери металла с хвостами до 61,01 %.

Максимальное содержание металла в гравикоцентрате составило 358 г/т, извлечение в золотую головку по этой схеме составит 23,61 %. При более высоком извлечении 40,94 % массовая доля золота в концентрате равна 303 г/т.

Выполнены лабораторные исследования по определению естественной сорбционной способности руды, определены формы нахождения золота в пробе (фазовый анализ), изучено влияние тонины помола и величины рН на извлечение золота, исследованы кинетики цианирования и сорбционного выщелачивания, определены оптимальные расходы смолы, угля и цианистого натрия. На оптимально подобранных параметрах проведено сравнение и выбор сорбентов.

Исследования сорбционных свойств руды проводили по методике института «Иргиредмет» в специализированной лаборатории.

По результаты лабораторных исследований определена сорбционная активность руды – 1,39, т.е. существует возможность применения предварительного цианирования. Разработана технология сорбционного цианирования исходной руды на активный уголь NORIT 335. При оптимальных параметрах: тонине помола 88,4% класса $-0,071$ мм, плотности пульпы – 50% тв., времени сорбционного выщелачивания – 18 часов, концентрации угля – 3% от объема пульпы, концентрации цианистого натрия – 0,3 г/л, величине рН пульпы – 10,5, извлечение золота в раствор составило 91,33, на сорбент 79,33% соответственно.

Таким образом, показана возможность извлечения золота из окисленных руд с использованием традиционных методов обогащения.