

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАВИТАЦИОННОЙ ОБОГАТИМОСТИ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СОЛТОН-САРЫ

Мейманова Ж.С., Ногаева К.А., Алмакучукова Г.М.
ИГД и ГТ, Бишкек, Кыргызстан, eakr.info@gmail.com

Аннотация: Изложены результаты исследований гравитационной обогатимости руды месторождения Солтон-Сары на каскаде аппаратов, представлены результаты обогащения изучаемой руды в вибровинтовом сепараторе и центробежном чащевом концентраторе. Приведены результаты ручной и магнитной доводки продуктов обогащения.

Ключевые слова: гравиконцентрат, винтовой сепаратор, вибровинтовой сепаратор.

STUDY OF GRAVITATIONAL ENRICHMENT ORE DEPOSITS OF THE SOLTON-SARY

Mamanova J.S., Nogayeva K.A., Almakuchukov G.M.
Institute of mining and mining technologies named after, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract: This article presents the results of studies of gravitational washability ore Solton-Sary on stage sets, the results of the studied ore enrichment in vibrovintovom and centrifugal separator chashevom hub. The results of the manual and magnetic finishing products enrichment.

Key words: graviconcentrate, screw separator, vibro-screw separator.

Были проведены исследования по получению гравиконцентрата из изучаемой руды на каскаде аппаратов: «винтовой сепаратор – центробежный аппарат» с последующим доведением коллективного концентрата на центробежном чащевом концентраторе (рис. 1). Особенностью данного эксперимента является попытка максимально извлечь всё гравитируемое свободное самородное золото в основную стадию обогащения за счет включения в схему центробежного аппарата [1]. Благодаря такой компоновке гравитационного оборудования достигается баланс между выходом и качеством концентрата. Винтовым сепаратором достигается максимально приемлемый выход (отсекатель установлен на расстоянии 10 мм), а центробежным аппаратом – качество. Все это находит подтверждение для руд со свободным самородным золотом.

Результаты эксперимента приведены в табл.1 и 2.

Результаты обогащения на каскаде аппаратов «вибровинтовой сепаратор- центробежный аппарат»

Таблица 1

| Продукты обогащения | Номера проб | Выход | | Содержание золота, г/т | Извлечение золота, % |
|--|-------------|-------|-------|------------------------|----------------------|
| | | кг | % | | |
| Концентрат – 1 (вибровинтовой сепаратор) | Проба -1 | 0,95 | 5,28 | 5,18 | 24,33 |
| Концентрат – 2 (центробежный аппарат) | Проба -2 | 0,60 | 3,34 | 5,38 | 16,22 |
| Хвосты | | 16,45 | 91,38 | 0,73 | 59,45 |
| Исходная проба | | 18,0 | 100 | 1,06 | 100 |

В основную стадию обогащения исходного сырья с содержанием золота 1,06 г/т на вибровинтовом сепараторе в концентрат-1 извлечено 24,33% золота при содержании 5,18 г/т и выходе концентрата 5,28% от исходного (табл. 1).

Контрольное обогащения хвостов вибровинтовой сепарации на центробежном аппарате позволило получить концентрат-2 с содержанием золота 5,38 г/т, его извлечением 16,22% и выходом - 3,34% от исходного питания (табл. 1).



Рис. 1. Технологическая схема гравитационного обогащения

Объединенный концентрат винтового сепаратора и «центробежного аппарата» содержит 5,25 г/т золота, с выходом 8,62 % и извлечением 40,55% от исходной пробы. Ручная доводка этого концентрата позволила увеличить содержание золота до 95,2 г/т (табл. 2).

Результаты ручной доводки в чашке объединенного концентрата

Таблица 2

| Продукты обогащения | Выход | | Содержание золота, г/т | Извлечение золота, % |
|---|-------|-------|------------------------|----------------------|
| | г | % | | |
| Концентрат ручной доводки на чашке | 1,85 | 0,12 | 95,2 | 2,17 |
| Хвосты | 1548 | 99,88 | 5,14 | 97,83 |
| Объединенный концентрат винтового сепаратора и центробежного аппарата | 1550 | 100 | 5,25 | 100 |

Исследования минерального состава полученного концентрата показали, что главным минералом сульфидов является пирит, в качестве примеси встречается халькопирит, блеклая руда, а также магнетит, ильменит.

По составу концентрат доводки сульфидно – кварц – карбонатный. Свободное самородное золото представлено 9 зернами, имеющими неправильную (3 зерна), пластинчатую (3 зерна), пустотелых каркасных скелетов (1 зерно) и изометричных (2 зерна), вплоть до идеальной формы шара (диаметром 42 мкм).

Размер золотин от 14x14x7 мкм до 210x98x70 мкм, средний 87x51x24 мкм. Содержание свободного самородного золота по данным минералогического анализа составляет 0,53% от всего золота в концентрате.

Таким образом, малое количество свободного самородного золота в объединенном концентрате не позволяет получить при доводке концентрат пригодный для плавки, хотя тенденция к обогащению просматривается.

Дальнейшее обогащение концентратов (табл. 3, 4) с выделением магнитного продукта и обогащением коллективного концентратов на центробежном чашевом аппарате позволило получить концентрат с содержанием золота 15,98 г/т с извлечением золота 10,52% от руды.

**Результаты сухой магнитной сепарации концентратов
вибровинтового сепаратора и чашевого концентратора**

Таблица 3

| Продукты обогащения | Напряженность магнитного поля | Выход | | Содержание золота, г/т | Извлечение золота, % |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|------------------------|----------------------|
| | | г | % | | |
| Концентрат вибровинтового сепаратора | | | | | |
| Магнитный | 1000 Эрстед | 5,0 | 0,53 | 4,47 | 0,45 |
| | 4000 Эрстед | 40,0 | 4,21 | 5,12 | 4,17 |
| Немагнитный | | 905,0 | 95,26 | 5,19 | 95,38 |
| Исходный концентрат | | 950,0 | 100 | 5,18 | 100 |
| Концентрат центробежного аппарата | | | | | |
| Магнитный | 1000 Эрстед | 4,0 | 0,67 | 28,28 | 3,54 |
| | 4000 Эрстед | 13,0 | 2,17 | 17,46 | 7,07 |
| Немагнитный | | 583,0 | 97,16 | 4,95 | 89,39 |
| Исходный концентрат | | 600,0 | 100 | 5,38 | 100 |

**Перечистка коллективного концентрата, прошедшего
магнитную сепарацию, на центробежном чашевом аппарате**

Таблица 4

| Продукты обогащения | Выход | | Содержание золота, г/т | Извлечение золота, % |
|----------------------------------|-------|-------|------------------------|----------------------|
| | г | % | | |
| Концентрат | 123 | 8,27 | 15,98 | 25,94 |
| Промпродукт | 1365 | 91,73 | 4,12 | 74,06 |
| Исходный коллективный концентрат | 1488 | 100 | 5,09 | 100 |

При перечистке получен более качественный концентрат, однако наблюдается низкое извлечение золота.

В результате ручной доводки полученного концентрата удалось повысить содержание золота с 15,98 г/т до 199,5 г/т (табл. 5).

Минералогический анализ концентрата доводки показывает следующий состав: – пирит (20-30%) – карбонатно – кварцевый с единичными (5 шт) зернами свободного самородного золота.

2 зерна представляет собой коленообразные, ажурные слепки вмещающих кристаллов, другие зерна угловато – комковидные и пластинчатые частично покрыты гематитом. Средний размер золотин 84x46x18 мкм.

**Результаты ручной доводки концентратра
центробежного чашевого аппарата**

Таблица 5

| Продукты обогащения | Выход | | Содержание золота, г/т | Извлечение золота, % |
|--|--------|-------|------------------------|----------------------|
| | г | % | | |
| Концентрат ручной доводки на чашке | 0,22 | 0,18 | 199,50 | 2,25 |
| Промпродукт | 122,78 | 99,82 | 15,64 | 97,75 |
| Исходный центробежного чашевого аппарата | 123,0 | 100 | 15,98 | 100 |

Количество гравитируемого свободного самородного золота незначительно и находится в пределах 0,3-0,4% от общего количества золота в концентрате доводки.

Предварительное разделение материала хвостов в дешламаторе и последующее обогащение на чашевом центробежном аппарате позволило снизить содержание золота в хвостах с 0,73 г/т до 0,67 г/т и дополнительно извлечь 5,43 % от исходного материала с содержанием золота в объединенном концентрате 5,71 г/т (табл. 6).

**Результаты обогащения на чашевом центробежном аппарате
камерного материала аэрогидродешламатора**

Таблица 6

| Продукты обогащения | Выход | | Содержание золота, г/т | Извлечение золота, % |
|--|-------|-------|------------------------|----------------------|
| | кг | % | | |
| Камера №2 | | | | |
| Концентрат центробежного чашевого аппарата | 0,067 | 3,95 | 2,55 | 13,70 |
| Хвосты | 1,633 | 96,05 | 0,66 | 86,30 |
| Исходный материал камеры №2 | 1,70 | 100 | 0,73 | 100 |
| Камера №1 | | | | |
| Концентрат центробежного чашевого аппарата | 0,125 | 0,85 | 7,39 | 8,62 |
| Хвосты | 14,63 | 99,15 | 0,68 | 91,38 |
| Исходный материал камеры №1 | 14,75 | 100 | 0,73 | 100 |

Таким образом, гравитационное обогащение с использованием каскада аппаратов, где винтовым сепаратором достигается максимальный выход, а центробежным концентратором повышается качество концентратра - является эффективным методом обогащения.

Использованная литература

1. Берт Р.О. Технология гравитационного обогащения. – М.: Изд-во «Недра». 1990.
2. Козин В.З. Исследование руд на обогатимость. – М.: Изд-во УГТУ. 2008.