
СЕКЦИЯ 2. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 662.778.2/.3:555.3(575.1)

**Ш.Ф. Шарипов, Ф.Ф. Истаблаев,
Ш.Дж. Куйлиева, М.П. Дустова**

Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕНТГЕНО- РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ НА РУДНЫХ ОБЪЕКТАХ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация. Современное состояние минерально-сырьевой базы золоторудных месторождений Навоийского горно-металлургического комбината (Республика Узбекистан) требует вовлечения в производство в возрастающих объемах бедных и убогих по содержанию и сложных по вещественному составу руд. В работе рассматриваются вопросы, связанные с использованием рентгено-радиометрического метода при сортировке золотоносных руд в Кокпатаском месторождении.

Рентгено-радиометрическая сепарация — это новая низкзатратная, экологически чистая и наиболее эффективная технология предварительного обогащения руд, которая позволяет повысить качество любых руд за счет сортировки пустой породы, используя рентгеновское излучение. В её основе лежит рентгено-флуоресцентный эффект, позволяющий производить сортировку кусков руды по прямому содержанию полезных элементов. Для золотосодержащих руд сепарацию можно производить и по совокупности элементов, являющихся генетическими спутниками золота.

Метод основан на облучении кусков руды мягким рентгеновским излучением, которое вызывает от кусков ответное характеристическое излучение элементов. Измерение и разделение кусков осуществляется в специальных машинах (сепараторах), сортировка производится в диапазоне крупности кусков от 20 до 200 мм, однако имеющийся потенциал рентгено-радиометрической сепарации дает возможность применения этой технологии в более широком диапазоне (от 10 до 300 мм). Это связано с тем, что рентгеновское излучение проникает внутрь кусков на глубину до 1–2

мм, и поэтому рентгено-радиометрическая сепарация меньше подвержена влиянию загрязненности и зашламованности материала [1].

Практика первоочередных горных работ на месторождении Кокпатас показывает на прерывистость и весьма неравномерное распределение золотого оруденения, отсутствие визуальных границ рудных тел, наличие значительного количества участков некондиционных руд и пустой породы внутри сортовых контуров балансовых руд, сложную конфигурацию геологических контуров.

Эти факторы ограничивают возможности селективной выемки с помощью применяемого высокопроизводительного горного оборудования и приводят к существенному снижению валового содержания золота в добытой горнорудной массе [2].

Задача решается путем опробования руды в автосамосвалах с помощью геофизических экспресс-методов рудосортировки. Применительно к месторождению Кокпатас разработана и внедрена в производство технология крупно-порционной сортировки золотосодержащих руд в транспортных емкостях (автосамосвалах) рентгенорадиометрическим методом. В настоящее время на месторождении введена в опытно-промышленную эксплуатацию рудоконтрольная станция, РКС-А, с производительностью 7 млн.т. по исходной горнорудной массе.

Установлено, что в результате крупно-порционной сортировки, за счет выделения пустой породы из выемочных контуров балансовых руд, содержание золота в обогащенном продукте может быть увеличено на 20-25% относительно исходного. Сортировка некондиционных руд позволяет выделять дополнительно порядка 6% обогащенного продукта, пригодного для рентабельной переработки [2].

Наличие в сульфидных рудах тесной парагенетической связи золота с сульфидами (пиритом и арсенопиритом) предопределило выбор для реализации сортировки рентгенорадиометрического метода, с использованием в качестве разделительных признаков характеристических излучений мышьяка и железа. Разработана комбинированная технологическая схема покусковой сортировки (сепарации) руд рентгенорадиометрическим методом, с реализацией которой возможно получение до 70% отвальных хвостов. При этом содержание золота в обогащенном продукте увеличивается в 1,5-1,6 раза.

Технологическая схема горного производства по обогащению золотосодержащих руд месторождения Кокпатас включает в себя

крупно-порционную сортировку, рудоподготовку, контроль технологических процессов рудоподготовки и сепарации руд, собственно сепарационное обогащение руд.

Крупно-порционная рудосортировка. На этой стадии добытая горнорудная масса сортируется порциями в объеме большегрузных самосвалов на автомобильной рудоконтрольной станции (РКС). Отсортированная на РКС руда направляется на Опытно-промышленный рудосепарационный комплекс (ОПРСК), на котором реализуются все остальные процессы по обогащению руд.

Выделенные с помощью РКС автосамосвалы с породной массой и некондиционными по технологическому типу рудами направляются на разгрузку на породный отвал и на соответствующие горнорудные отвалы (склады).

Опытно-промышленный рудосепарационный комплекс (ОПРСК) размещается на свободных площадях юго-западной части рудного двора месторождения Кокпатас и включает в себя следующие узлы:

- узел рудоподготовки;
- рентгенорадиометрический комплекс (главный корпус), состоящий из установок серии РРС, предназначенных для сортировки кусков классов крупности $-200+100\text{мм}$, $-100+50\text{мм}$ и $-50+25\text{мм}$;
- рентгенорадиометрическая установка серии РРУ-Л, предназначенная для мелко-порционной сортировки мелочи класса -25мм , получаемой после сухого грохочения исходной руды;
- узлы опробования концентрата и хвостов мелко-порционной и покусковой сортировки;
- компрессорная;
- пробоподготовка;
- объекты вспомогательного назначения.

Рудоподготовка. Эта стадия реализуется на ОПРСК. Самосвалы с рудой, выделенные на автомобильной РКС, разгружаются в приемный бункер емкостью 40 м^3 . Он в верхней части оборудован колосниковым грохотом, которым отделяются негабариты (куски руды крупнее 450мм). Они разрушаются бутобоем (гидрофицированная самоходная установка Брокк-330) и загружаются в приемный бункер [3].

В приемном бункере установлена колосниковая решетка с вибраторами, размер отверстий 200мм . Руда из бункера с помощью вибрационного питателя–грохота разделяется на колосниковой решетке на два класса. Класс $-450+200\text{мм}$ поступает на щековую дробилку на дробление, а класс -200мм объединяется с дробленой

рудой и ленточным конвейером подается для грохочения на 3-х ситный вибрационный грохот. Полученные после операции грохочения машинные классы крупности руды: -200+100мм; -100+50мм; -50+25мм и класс -25мм ленточными конвейерами направляются на склады (бункеры-накопители) машинных классов. Из складов вибрационными питателями и ленточными конвейерами машинные классы и класс -25мм транспортируются в расходные бункера главного корпуса ОПРСК.

Контроль технологического процесса. Данная стадия является сквозной и включает в себя:

- автоматический контроль работы оборудования, дистанционное управление и блокировку работы оборудования, автоматическое управление системой пылеподавления и местных отсосов от оборудования, управление технологическим процессом на участках пробоподготовки и сепарации из операторских пунктов соответствующего назначения;

- учет (с помощью автоматических весов, установленных на соответствующих ленточных конвейерах) количества поступающей на обогащение исходной руды; рудной массы, поступающей на покусковую сортировку машинных классов крупности и мелочи, класса - 25мм, поступающей на мелко-порционную сортировку; получаемых концентрата и хвостов;

- балансовое опробование концентрата и хвостов с помощью ковшовых пробоотборников.

Для контроля качества сепарации руд, точки разгрузки продуктов сепарации оборудованы перекидными шиберами, позволяющими производить периодический отбор продуктов порциями по 20–30кг. Отобранные сменные пробы накапливаются в специальных бункерах и автосамосвалами вывозятся на приемный склад проборазделочного цеха лаборатории, где подвергаются сокращению и пробоподготовке.

Анализы проб выполняются в лабораториях НГМК.

Предварительное обогащение (сепарация) руд. Эта стадия технологического процесса реализуется с помощью сепарационных установок серии РРС и РРУ-Л. В главном корпусе ОПРСК установлено восемь таких сепараторов, в том числе: два для сортировки класса -200+100мм (РРС-200); два для сортировки класса -100+50мм (РРС-100); три для сортировки класса -50+25мм (РРС-50) и один для класса -25мм (РРУ-Л). Данное количество сепараторов обеспечивает производительность рудосепарационного комплекса в режиме промышленной эксплуатации на уровне 1256 тыс. тонн в год

по исходной руде или 747,2 тыс. тонн в год по машинным классам крупности [3].

Обогащенные продукты через соответствующие течи поступают на конвейер концентрата, выводятся из главного корпуса, опробуются, складываются в конусный склад открытого типа и, затем, вывозятся для отгрузки в думпкары и отправки на переработку в ГМЗ-3.

Хвосты сортировки поступают на конвейер, транспортируются им, складываются на конусный склад открытого типа, опробуются и вывозятся на отвалы пород и минерализованной массы.

Для балансового опробования продуктов сортировки на конвейерах концентратов и хвостов установлены ковшевые пробоотборники, приемные бункера и вибропитатели для сбора и разгрузки сменных проб. Сменные пробы разгружаются в самосвалы и транспортируются на пробоподготовку.

Выводы. Технология РРС дает возможность расширить сырьевую базу предприятия как за счет обогащения бедных и убогих руд, так и за счет пересортировки отвалов минерализованных пород и в целом увеличить эффективность производства на горнорудных объектах. При их использовании удастся исключить из переработки порядка 40% пустой породы из текущей добычи, увеличив при этом среднее содержание полезного компонента в товарной руде, а также включить в переработку забалансовые руды, выделяя из них обогащенный концентрат. Все это приносит огромный экономический эффект, делая в ряде случаев рентабельными те проекты, которые ранее считались убыточными.

Список использованных источников

1. С.Н.Федянин. О возможности разделения пород и руд месторождения Мурунтау рентгенометрическим способом. Сборник научно-технических статей «Теория и практика разработки месторождения Мурунтау открытым способом». Ташкент.: «ФАН» АН РУз, 2011. Стр. 64-65.

2. А.П.Очкур, И.В.Томский, Ю.П.Яншевский. Рентгенометрический метод при поисках и разведке рудных месторождений. Л.: «Недра», 2011. Стр. 22-28.

3. С.Н.Федянин. О возможности разделения пород и руд месторождения Мурунтау рентгенометрическим способом. Сборник научно-технических статей «Теория и практика разработки

месторождения Мурунтау открытым способом». Т.: «ФАН» АН РУЗ, 2012. Стр. 55-58.

УДК 550.8:553.411(575.1)

**Ш.Ф. Шарипов, Ф.Ф. Истаблаев,
Ш.Дж. Куйлиева, М.П. Дустова**

Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТОРУДНОМ ОБЪЕКТЕ - МЕСТОРОЖДЕНИИ ГУЖУМСАЙ

Аннотация. В материале рассмотрены результаты геологоразведочных работ на золоторудном месторождении Гужумсай, территориально расположенном в Самаркандской области Республики Узбекистан. Рудовмещающими породами здесь являются гранитоиды и метаморфизованные осадочные породы. По составу минеральных новообразований выделены фациальные зоны метасоматитов - внешняя, промежуточная, внутренняя. Руды месторождения Гужумсай представлены тремя природными типами. Отмечена необходимость дальнейшего изучения, как на флангах объекта, так и особенно на более глубоких горизонтах.

Одним из направлений расширения минерально-сырьевой базы золота в Узбекистане является выявление скрытых объектов в освоенных горнорудных районах. Решение этой актуальной народнохозяйственной задачи неразрывно связано с проблемой совершенствования научных основ и методов прогнозирования поисков и оценки золотого оруденения. Особая роль отводится локальному прогнозированию, формирующему фонд перспективных площадей для постановки поисковых работ и прогнозной оценке флангов и глубоких горизонтов месторождений [1].

Месторождение Гужумсай расположено на южных склонах центральной части гор Северного Нурату и является западным флангом Чармитанского золоторудного месторождения, а территориально относится к Кошрабадскому району Самаркандской области Республики Узбекистан (рис. 1).

Его слагают две в разной степени развитые группы рудовмещающих пород: гранитоиды Кошрабадского интрузива пермского возраста (98%) и метаморфизованные осадочные породы нижнего силура (2%), расположенные в юго-западной части