

УДК 502/504

**О.М. Курепин**

**ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАМКАХ  
НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ МЕТОДОМ  
«СУХОЙ СЕПАРАЦИИ»**

Семинар № 10

**1. Вредное влияние на окружающую среду разработок рудных месторождений**

Добыча любой руды связана с комплексом воздействий на, окружающую месторождение, природу. Как правило, это воздействие далеко не безобидное а, скорее, крайне вредное. Перечислим вредоносные факторы:

1. Отвалы, образованные в результате вскрышных работ;
  2. карьеры основной добычи;
  3. выбросы от взрывных работ;
  4. вредные выбросы от карьерной техники и транспорта, вывозящего породу из карьеров к обогатительным фабрикам и в отвалы;
  5. загрязнение воды и почвы в результате мойки техники и транспорта;
  6. сбросы загрязненной не регенерированной воды и отрицательное влияние на водные ресурсы окружающего региона;
  7. вредные выбросы всевозможных элементов (присадки, кислоты и т.д.) применяемые в различных технологиях обогатительных процессах.
  8. вредное влияние зон захоронения отвалов отработанной породы, на которых десятилетиями ничего не растет;
  9. вредное влияние построенных трасс (дорог) для подвоза обогащаемой породы и вывоза в отвалы;
- Конечно, здесь представлен далеко не полный перечень вредных воздей-

ствий рудодобывающих обогатительных предприятий на внешнюю среду.

**2. Новая технология обогащения методом «Сухой сепарации»**

Технология «Сухой сепарации», разработанная с применением новой «Теории динамики фрагментарных смесей» к настоящему времени неизвестна и не применялась ни в России (или СССР) ни где бы то ни было за рубежом.

**2.1. Краткое описание метода «Сухой сепарации»**

Метод «Сухой сепарации» основан на применении «динамических сит», возникающих в толще обрабатываемого слоя породы конкретного состава, под воздействием дозированного ввода и определенным образом распределенной динамической энергии в виде колебаний определенной формы.

В процессе работы агрегата «Кипящего слоя», при реализации процесса «Сухой сепарации», в толще обрабатываемого слоя исходной породы под воздействием взаимного влияния удельных весов, размеров и форм частиц, образуются так называемые «динамические сита», проектируемые свойства которых и обеспечивает заданную сепарацию.

*Примечание:*

Термин «динамические сита» введен автором и аналогов в литературе не имеет.

### **2.1.1. Процессы, реализуемые методом «Сухой сепарации»**

Технология «Сухой сепарации» и основной агрегат «Кипящего слоя», реализующий процесс «Сухой сепарации», при своей кажущейся внешней простоте реализует ускоренную модель динамических процессов, протекающих в земной коре.

### **2.1.2. Теоретические основы метода «Сухой сепарации»**

Технологический процесс «Сухой сепарации» полезных ископаемых из породы разработан на базе «Теории динамики фрагментарных смесей», разработанной автором в период с 1972 по 2003 годы.

Мы разработали теорию, принципы проектирования, математические методы и ряд компьютерных программ для разработки комплекса агрегатов, реализующих технологию «Сухой сепарации», и эффективно работающих на **любом** сырье. То есть, нам безразличен состав исходного сырья, но очень важно, чтобы мы его знали, и по-возможности, точно. Тогда мы сможем спроектировать процесс «Сухой сепарации» и реализующие его агрегаты, отвечающий именно конкретным условиям разрабатываемого месторождения.

### **2.1.3. Описание оборудования, реализующего метод «Сухой сепарации»**

Технологический комплекс оборудования, реализующего технологию «Сухой сепарации», в основном, состоит из стандартных агрегатов: загрузчики, дозаторы, транспортеры, мельницы, элеваторы и т.д. Необходимо отметить, что конкретный набор оборудования определяется индивидуально для конкретного разрабатываемого месторождения.

Ключевой агрегат «Кипящего слоя» представляет из себя, относительно,

небольшой агрегат с управляемым динамическим приводом и загрузочным и разгрузочными устройствами.

*Примечание:*

Конструктивное исполнение агрегата (*внешний вид, размеры, рабочие зоны, загрузочные и разгрузочные устройства и т.д.*) определяющим образом зависит от гранулометрического состава обрабатываемой породной смеси, а также от задач по выделению концентрата.

### **2.2. Краткая характеристика метода «Сухой сепарации»**

Технологический процесс «Сухой сепарации» имеет ряд технических характеристик.

Перечислим их:

1. Высокая, практически неограниченная, производительность.
2. Высокая степень обогащения породы. 45÷98%, в зависимости от крупности и состава исходной породы;
3. Оборудование компактно и занимает малую площадь. Порядка 30 [М<sup>2</sup>/агрегат] (зависит от суммарной производительности);
4. Малое удельное потребление энергии. 0.001÷01 [кВт\*час/т], в зависимости от крупности и состава исходной породы;
5. Малая металлоемкость оборудования. Суммарный вес агрегата «КС» производительностью 100 [Т/час], порядка 1,5÷3 [Т];
6. Простота механики оборудования и его обслуживания. (Кроме электронного блока управления, который в обслуживании не нуждается).
7. Высокая экологическая чистота производства. В процессе работы агрегата «КС» вредные выбросы отсутствуют полностью.
8. Отсутствует потребность рабочего цикла в воде.

9. Агрегаты «КС» могут функционировать в условиях широкого интервала температур (от  $+120 \div -40^{\circ}\text{C}$ ) и обслуживать породу имеющую еще более широкий интервал температур (от  $+200 \div -70^{\circ}\text{C}$ ).

10. В силу перечисленных выше качеств агрегаты «КС» имеют возможность работать непосредственно вблизи зоны добычи исходной породы для обогащения.

11. Возможно создание на базе агрегат(ов)а «КС» передвижной мобильной установки, реализующей технологию «Сухой сепарации»:

А. Автономная мобильная установка для взятия проб и доразведки.

В. Передвижная установка значительной производительности.

### **2.2.1. Показатели разделения исходной породы.**

Оборудование, реализующее процесс «Сухой сепарации» проектируется под конкретный состав породной сепарируемой смеси и поэтому имеет высокий процент отделения целевого материала от сопутствующей породы.

При нормальных условиях *(имеется в виду во-первых отсутствие мокрой глины и во-вторых не очень мелкие частицы, размер которых в каждом конкретном случае должен определяться отдельно)* процент отделения составит около 98%. В случае наложения неудобных факторов процент отделения должен быть не ниже 45—48%.

### **2.2.2. Условия функционирования оборудования «Сухой сепарации»**

Основное оборудование, реализующее процесс «Сухой сепарации», агрегат «Кипящего слоя» весьма нетребователен к внешним условиям. Он требует мало места и не требует специального теплого помещения. Агрегат «КС» работоспособен в ши-

роком диапазоне температур (от  $+120 \div -40^{\circ}\text{C}$ ), при этом обрабатываемая порода может иметь более широкий диапазон температур (от  $+200 \div -70^{\circ}\text{C}$ ), что дает возможность приблизить агрегат к зоне добычи породы (можно работать как в карьере, так и в шахте), чем существенно снизить затраты на транспортировку исходной и пустой породы.

## **3. Методы защиты окружающей среды, реализуемые при использовании технологии «Сухой сепарации»**

Сама технология «Сухой сепарации» на базе процесса «Сухой сепарации» уже автоматически решает ряд серьезных экологических проблем. Рассмотрим этот вопрос более подробно.

### **3.1. Высокая экологическая чистота производства, использующего технологию «Сухой сепарации»**

Если действующее предприятие обогащения заменяет изношенное оборудование, а заодно и технологию на «Сухую сепарацию» то оно сразу, автоматически получает преимущества, в части защиты окружающей среды по пунктам [5, 6, 7] изложенным в главе [1.1]. Так, как эти вредные воздействия полностью исключены в рамках технологии «Сухой сепарации».

### **3.2. Возможность работать непосредственно вблизи зоны добычи исходной породы для обогащения**

Воспользовавшись характеристиками [1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11В] технологического процесса «Сухой сепарации», изложенными в главе [2.2] агрегаты можно придвинуть непосредственно к зоне добычи (в карьер, шахту) и получить совокупность экологической защиты по пунктам главы [1.1]:

=> **Глава [1.1] пункт [2]**-Имея обогатительные агрегаты в карьере можно сразу засыпать отработанные зоны добычи (карьера, шахты);

=> **Глава [1.1] пункт [4]**-Резко, если не совсем (с заменой на транспортеры) сокращаются вредные выбросы ввиду существенного сокращения парка автомобилей;

=> **Глава [1.1] пункт [5]**-Существенно уменьшается загрязнение от мойки меньшего числа автомобилей;

=> **Глава [1.1] пункт [6]**-Отсутствует загрязнение воды так, как она не используется;

=> **Глава [1.1] пункт [7]**-Отсутствует загрязнение химически-активными реагентами так, как они не используются;

=> **Глава [1.1] пункт [8]**-Освобождается от загрязнения, и вообще отрицательного влияния зона для сброса (захоронения) отвалов так, как они будут располагаться в отработанных зонах добычи;

=> **Глава [1.1] пункт [9]**-Освобождается от загрязнения и, вообще, от использования значительная территория из-под трасс (дорог) подвоза породы и вывоза отвалов.

### **3.3. Воздействие на окружающую среду обогатительного процесса, основанного на технологии «Сухой сепарации» при освоении вторичных месторождений**

Все замечания, изложенные в главе [3.2] справедливы и при разработке вторичных месторождений, а именно: породных отвалов, золоотвалов ТЭЦ, угольных отвалов и шахтных терриконов.

Безусловно при конкретной разработке предприятия переработки того или иного конкретного вторичного месторождения могут возникнуть какие-то основания для тех или иных изменений, предложенной структуры в главе [2.2]. Однако, если вопросы экологии стоят достаточно остро, то технология «Сухой сепарации» позволяет решить большинство из них в комплексной постановке.

#### *Заключение*

Применение новой экологически чистой технологии «Сухой сепарации» позволяет решить широкий круг вопросов защиты окружающей Среды при добыче и переработке минерального сырья. **■▲■**

#### **Коротко об авторе**

*Курегин О.М.* – доктор технических наук, ЗАО Производственно-коммерческая фирма «Шахтрансервис».

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 10 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. *Е.А. Ельчанинов*.

