

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **201992052** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2020.04.30**

(51) Int. Cl. **B07B 9/00** (2006.01)  
**B03B 7/00** (2006.01)  
**B03B 9/00** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2019.10.01**

---

(54) **СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ РУДНОГО И НЕРУДНОГО СЫРЬЯ**

---

(31) **2018/0704.2**

(74) Представитель:  
**Юркин А.А. (RU)**

(32) **2018.10.03**

(33) **KZ**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
**ТУЛЕУОВ МУРАТ ШАРИПОВИЧ**  
**(KZ)**

---

(57) Изобретение относится к области разделения твердых материалов, а именно к способу обогащения рудного и нерудного сырья. В способе осуществляют последовательное многостадийное дробление с грохочением с получением указанного сырья крупностью менее 5 мм, при котором выделяют обогащенный продукт, промежуточные продукты и хвосты, многокаскадную сепарацию в гравитационном или винтовом режимах с гидрокласификацией промежуточного продукта, где через отдельные фракции указанного промежуточного продукта, которые последовательно вписываются в интервал 0,05-5,0 мм, выделяют обедненные составляющие, которые направляют в хвосты, и обогащенный продукт твердого состава, обезвоживание обогащенного продукта и указанного обогащенного продукта твердого состава. Изобретение позволяет повысить эффективность обработки руд и шлаков с содержанием основного элемента менее 0,8% и обеспечивающая повышение его содержания до получения максимального содержания в концентратах, достигая степень извлечения 60-90%.

---

**201992052**

**A1**

**A1**

**201992052**

## СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ РУДНОГО И НЕРУДНОГО СЫРЬЯ

### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области разделения твердых материалов с помощью жидкостей, концентрационных столов или отсадочных машин, магнитного или электростатического отделения твердых материалов от твердых материалов или от текучей среды, разделения с помощью электрического поля, образованного высоким напряжением, а именно, к способу переработки посредством обогащения рудного и не рудного сырья, в котором сырье в заранее дроблёном состоянии, направляют на сепарацию с дальнейшей сортировкой на хвосты, обогащенный продукт и промежуточные продукты в виде нескольких фракций, где промежуточные продукты подлежат дальнейшей переработке для получения обогащенного продукта.

### ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В настоящее время известны десятки способов обогащения руд и металлургических шлаков, преимущественно с использованием дробления, измельчения, классификации, с последующей магнитной сепарацией, флотации, аэросепарации и т.д. Однако все они используются для обогащения сильномагнитных и весоразличных материалов, где минералы, входящие в их состав, имеют разные степени смачивания и намагничивания.

Из уровня техники известен способ разделения материалов на классы по крупности с помощью дробления и грохочения (Мокроусов В.А. и Лилеев В.А. «Радиометрическое обогащение нерадиоактивных руд», Москва, изд-во «Недра», 1979 г, с.192).

Недостатком известного способа является то, что он рассчитан на обогащение массивных материалов, концентрация вытянутого металла в которых отличается в кусках размером не менее 15 мм, что позволяет проводить их механическую классификацию. В связи с этим известный способ не может быть использован для обогащения материалов, состоящих из мелких кусков, менее 15 мм.

Таким образом, технической проблемой является устранение указанных недостатков и создание более эффективного способа обогащения рудного сырья (руд и шлаков) с использованием для обогащения сырья мелких кусков, то есть кусков менее 15 мм.

Технический результат заключается в повышении эффективности обработки руд и шлаков с содержанием основного элемента менее 0,8% и обеспечивающая повышение его содержания до получения максимального содержания в концентратах, достигая степень извлечения 60-90%.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Поставленная проблема решается, а технический результат достигается тем, что в способе обогащения рудного и не рудного сырья осуществляют:

последовательное многостадийное дробление с грохочением с получением указанного сырья крупностью менее 5мм, при котором выделяют обогащенный продукт, промежуточные продукты и хвосты,

многокаскадную сепарацию в гравитационном или винтовом режимах с гидроклассификацией промежуточного продукта, где через отдельные фракции указанного промежуточного продукта, которые последовательно вписываются в интервал 0,05-5,0 мм, выделяют обедненные составляющие, который направляют в хвосты, и обогащенный продукт твердого состава,

обезвоживание обогащенного продукта и указанного обогащенного продукта твердого состава.

При этом многокаскадную сепарацию сырья осуществляют грохочением, при котором ведётся гидроклассификация металлических составляющих сырья, причем многокаскадную сепарацию ведут с фракциями сырья 0,05-0,4 мм; 0,4- 0,7 мм; 0,7- 1,7 мм и 1,7- 5,0 мм.

Обезвоживание обогащенного продукта осуществляется грохочением, отстаиванием или гидроциклонным разделением и сгущением.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Получение обогащенного продукта достигается за счёт использования многокаскадной гравитационной сепарации с дальнейшим разделением по фракциям 5 мм и менее. Между совокупностью существенных признаков и техническим результатом полезной модели, которого можно достичь существует причинно-следственная связь: выделение фракций с размером менее 5 мм позволяет выделить минеральную группу глинистых (шламовых) материалов, в которой часть полезного компонента минимальна.

Способ обогащения характеризуется тем, что перед основным обогащением достигается эффект качественного дробления и получения узко квалифицированных фракций, с измельчением материала в микронные фракции и преданию материалу формы близкой к кубовидной. Дробление достигается путем измельчения на молотковых либо роторных дробилках, что приводит к разрушению сростков минералов и шлаков, отделяя при этом полезный компонент от пустой породы. При этом действие ударных нагрузок приводит к расколу, а не перетиранию материала в микронные фракции (Перетирание в микронные фракции в процессе обогащения усложняет разделение материалов и загрязняет их вредными примесями, как для основных концентратов шлаками, так и наоборот – шлаки металлическими включениями). После прохождения

первичного дробления материалы направляются на сухое грохочение, где происходит отделение мелких фракций размером менее 5 мм, а более крупные направляются на второй этап дробления – конусные дробилки мелкого дробления. Задачей этого дробления в первую очередь служит получение мелкой фракции помола и достижение минимальной лещадности полученного продукта после дробления. В процессе происходит отделение более плотных и сросшихся частиц вместе с пустой породой (шлаками) не переизмельчая основные компоненты, а придавая им более округлые или формы близкие к кубовидным. Следующим этапом процесса является мокрая четырёхстадийная классификация, позволяющая качественно разделить полученный материал по классам крупности перед основным гравитационным обогащением. Основными принципами гравитационного обогащения на отсадочном модуле служат три важных фактора:

1) равномерность подаваемого материала в отсадочную машину, путем регулировки частотным преобразователем транспортера, а также настройки краном-затвора необходимого давления воды и ее объема, в зависимости от создания нужной суспензии в процессе разделения тяжелых, средних тяжелых и легких частиц;

2) большую часть в качестве разделения и получения максимального извлечения полезного компонента играет частота колебаний суспензии, находящаяся в рабочей камере машины. Диапазон ее регулировки должен возрастать при укрупненных фракциях – вверх; при более мелких – вниз. За счет этого концентрат, получаемый с первого сбросного клапана будет иметь максимально высокую чистоту. При этом его крупность будет предельно большой в сравнении с имеющимся в основном продукте. Второй сбросный клапан будет выдавать концентрат с наименее мелкими частицами основного продукта, но максимально высокой чистотой и отсутствием засоряющих его частиц. Третий сбросной клапан выдаст остатки концентрат более низкого качества за счет сростков и наличия наиболее тяжелых материалов или полу восстановленных в печах оксидов металлов.

3) главным регулятором достижения высокого извлечения, максимального объема переработки и получения высокой чистоты концентратов служит блок регулировки давления в накопительных блок-циклонах.

Присутствие этих факторов предоставляет неоспоримое преимущество, при котором возможность получения концентратов может регулироваться очень широким спектром содержания основного элемента, что служит ярким показателем для требования производственных предприятий. Также новизной данной технологии и ее привлекательностью служит максимально достигаемый эффект полной переработки руд и шлаков в конечные продукты для металлургии, строительных и сельскохозяйственных отраслей и т.д. за счет качественного обогащения хвостов на узкие классы.

В процессе мокрой классификации получают следующие продукты:

1) Щебень мелких фракций, использованный для строительства дорог, создания тяжелых бетонов, наполнители ЖБИ и т.д.

2) Отмытые от шламов и пыли шлаковые пески, которые также могут быть использованы в ЖБИ, бетонах, отсыпках дорог, пескоструйной очистке металлов и керамических конструкций, гидроабразивной резке камня и стали.

3) Тонко дисперсные, менее 100 мкр, шлаковые фракции используются как минеральные удобрения, добавки к строительным смесям и производстве цемента. Данный технологический процесс имеет замкнутый цикл водоснабжения, что благоприятно сказывается на экологической обстановке в регионе использования данной технологии. В технологическом процессе используется уникальная система гидро-шламосгущения, позволяющая получить мелко дисперсную фракцию с минимальным процентом содержания влаги, что делает продукт легко транспортируемым авто и железнодорожным транспортом, не нанося вреда окружающей среде, особенно от запыления.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обогащения рудного и не рудного сырья, в котором осуществляют:

последовательное многостадийное дробление с грохочением с получением указанного сырья крупностью менее 5мм, при котором выделяют обогащенный продукт, промежуточные продукты и хвосты,

многокаскадную сепарацию в гравитационном или винтовом режимах с гидроклассификацией промежуточного продукта, где через отдельные фракции указанного промежуточного продукта, которые последовательно вписываются в интервал 0.05-5,0 мм, выделяют обедненные составляющие, который направляют в хвосты, и обогащенный продукт твердого состава,

обезвоживание обогащенного продукта и указанного обогащенного продукта твердого состава.

2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что многокаскадную сепарацию сырья осуществляют грохочением.

3. Способ по пункту 2, отличающийся тем, что при грохочении в процессе указанной многокаскадной сепарации ведётся гидроклассификация металлических составляющих сырья.

4. Способ по любому из пунктов 1-3, отличающийся тем, что многокаскадную сепарацию ведут с фракциями сырья 0,05-0,4 мм; 0,4- 0,7 мм; 0,7- 1,7 мм и 1,7- 5,0 мм.

5. Способ по любому из пунктов 1-4, отличающийся тем, что обезвоживание обогащенного продукта осуществляется грохочением, отстаиванием или гидроциклонным разделением и сгущением.

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**201992052****А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****B07B 9/00 (2006.01)****B03B 7/00 (2006.01)****B03B 9/00 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА: B07B B03B**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ESPACENET ЕАПАТИС**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	RU 2388544 C1 10.05.2010 весь документ	1-5
X	RU 2268094 C2 20.01.2006 весь документ	1-5
X	RU 2392068 C1 20.06.2010 весь документ	1-2, 4, 5
Y	RU 2634314 C1 25.10.2017 рис.1, стр.6	1
Y	А.А. Абрамов: «Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых», М., Издательство Московского государственного горного университета, Том III, 2004, стр. 67 – 78, 157, 242 – 246, 295	1
A	А.А. Абрамов: «Технология переработки и обогащения руд цветных металлов», М., Издательство Московского государственного горного университета, Том III, 2005, стр. 71 – 82, 211 - 213	1 - 5

 последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&amp;» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **03/03/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник Отдела механики, физики и электротехники


 Д.Ф.Крылов