

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2486968

### СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСЕИВАЮЩЕЙ МАШИНОЙ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012104937

Приоритет изобретения **13 февраля 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 июля 2013 г.**

Срок действия патента истекает **13 февраля 2032 г.**

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012104937/03, 13.02.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**13.02.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **13.02.2012**(45) Опубликовано: **10.07.2013** Бюл. № 19(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2333805 C2, 20.02.2006. SU 774618 A1, 30.10.1980. SU 1203404 A1, 07.01.1986. SU 848094 A1, 23.07.1981. SU 580015 A1, 15.11.1977. SU 489534 A, 30.10.1975. RU 63258 U1, 27.05.2007. RU 89989 U1, 27.02.2009. EP 0598293 A1, 25.05.1984. JP 60227872 A1, 13.11.1985.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский  
государственный горный университет", отдел  
интеллектуальной собственности и  
трансфера технологий**

(72) Автор(ы):

**Андреев Евгений Евгеньевич (RU),  
Ромашев Артем Олегович (RU),  
Кусков Вадим Борисович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Санкт-  
Петербургский государственный горный  
университет" (RU)**

**(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСЕИВАЮЩЕЙ МАШИНОЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам управления просеивающими устройствами. Способ управления просеивающей машиной включает, по крайней мере, одну просеивающую поверхность, средства подачи, которые подают материал для просеивания на просеивающую поверхность, где материал разделяют на первую фракцию, остающуюся на просеивающей поверхности, и на вторую фракцию, проходящую через просеивающую поверхность, когда материал продвигают по просеивающей поверхности, в которой количество материала на поверхности просеивания определяют автоматически и задают скорость подачи материала.

Одновременно с определением количества материала на поверхности просеивания, ситовыми гранулометрами осуществляют автоматический контроль гранулометрического состава нижнего продукта и исходного материала, подаваемого на просеивающую поверхность, снабженную пластинами, расположенными в виде ступеней с зазором между ними. Рассчитывают эффективность разделения и в зависимости от этого регулируют расход исходного материала ленточным питателем с регулируемой скоростью подачи. Технический результат - повышение эффективности управления просеивающей машиной. 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012104937/03, 13.02.2012**(24) Effective date for property rights:  
**13.02.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **13.02.2012**(45) Date of publication: **10.07.2013 Bull. 19**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Sankt-Peterburgskij  
gosudarstvennyj gornyj universitet", otdel  
intelektual'noj sobstvennosti i transfera tekhnologij**

(72) Inventor(s):

**Andreev Evgenij Evgen'evich (RU),  
Romashev Artem Olegovich (RU),  
Kuskov Vadim Borisovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovaniya "Sankt-  
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj  
universitet" (RU)**

**(54) METHOD OF CONTROL OVER SIEVE**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to control over sieves. Proposed method comprises, at least, one sieving surface and means to feed initial material thereon. Said material is divided into first fraction to be left on said surface and second fraction passing through said surface. Proposed method defines automatically the amount of material on sieving surface and material feed rate. Besides,

sieve granulometers are used to effect automatic control over particle size of spigot and initial material fed onto sieving surface. Said surface is furnished with plates arranged in steps with clearance there between. Efficiency of separation is calculate to adjust initial material feed rate at belt feeder at adjustable feed rate.

EFFECT: higher efficiency of control.

1 dwg

Изобретение относится к способам управления просеивающими устройствами.

Известен способ контроля потерь сыпучих материалов в процессе грохочения (патент №774618, кл. В07В 1/00, 30.10.1980), включающий непрерывное измерение выхода подрешетных классов на контрольном участке у разгрузочного конца грохота одновременно с измерением выхода надрешетного продукта на этом же участке.

Недостатком данного способа является невозможность оперативного влияния на процесс потерь материала, также данный способ не дает реальное представление о протекающем процессе разделения, предоставляя лишь данные по выходам.

Известен способ управления процессом грохочения при помощи регулирования натяжения сита и изменения угла его наклона в направлении движения материала (патент № SU 1419756 А1, опубл. 30.08.1988), где с целью повышения качества грохочения на ситах, склонных к вытягиванию, причем угол наклона сита изменяют в зависимости от величины его продольной вытяжки, при этом с увеличением вытяжки увеличивают угол наклона. Изменения угла происходит посредством специального механизма, получающего сигнал от датчика натяжения сетки.

Недостатком данного способа является то, что механизм изменения угла наклона грохота требует значительных изменений в устройстве аппарата, а также не позволяет контролировать эффективность процесса, давая лишь возможность управлять размерами ячеек сита в свету, что, несомненно, отрицательно сказывается на качестве продуктов разделения.

Известен способ управления просеивающей машиной (патент RU №2333805, опубл. 20.09.2008), принимаемый за прототип и включающий, по крайней мере, одну просеивающую поверхность, средства подачи, которые подают материал для просеивания к просеивающей поверхности и на просеивающую поверхность, где материал разделяют на первую фракцию, остающуюся на поверхности сита, и на вторую фракцию, проходящую через просеивающую поверхность, когда материал продвигается по просеивающей поверхности, в которой количество материала на поверхности просеивания определяют автоматически, а скорость подачи средств подачи задают на основе измерений автоматической системы управления таким образом, что скорость подачи изменяют на отличающуюся скорость подачи одним из следующих способов:

используют верхнее и нижнее заранее заданные значения ( $val_{max}$ ,  $val_{min}$ ) измерений ( $val_m$ ) переменной, зависимой от количества материала на поверхности сита, и когда значение измерений ( $val_m$ ) достигает одного из заранее заданных значений, скорость средств подачи снижается, а когда значение измерений достигает другого заранее заданного значения, скорость средств подачи возрастает, или когда скорость изменений измеряемой величины ( $val_m$ ) превышает заранее заданное значение  $(val_m/\Delta t)_{max}$ , скорость средств подачи изменяется.

Основным недостатком является то, что данный способ не позволяет эффективно регулировать подачу материала в зависимости от гранулометрического состава исходного питания из-за невозможности определения гранулометрического состава материала.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности управления просеивающей машиной.

Технический результат достигается тем, что в способе управления просеивающей машиной, включающей, по крайней мере, одну просеивающую поверхность, средства подачи, которые подают материал для просеивания на просеивающую поверхность, где материал разделяют на первую фракцию, остающуюся на просеивающей

поверхности, и на вторую фракцию, проходящую через просеивающую поверхность, когда материал продвигают по просеивающей поверхности, в котором количество материала на поверхности просеивания определяют автоматически и задают скорость подачи материала, одновременно с определением количества материала на поверхности просеивания, ситовыми гранулометрами осуществляют автоматический контроль гранулометрического состава нижнего продукта и исходного материала, подаваемого на просеивающую поверхность, снабженную пластинами, расположенными в виде ступеней с зазором между ними, рассчитывают эффективность разделения и в зависимости от этого регулируют расход исходного материала ленточным питателем с регулируемой скоростью подачи.

Схема способа управления просеивающей машиной поясняется чертежом фиг.1. На данном чертеже изображен вибрационный классификатор, позволяющий получить два продукта разделения: верхний 13 - оставшийся на рабочей поверхности и нижний 14 - прошедший через просеивающую поверхность. Продукт В собирается в емкость для крупного материала 12, продукт Н собирается на конвейере 11 и направляется на дальнейший передел.

Разделение материала происходит следующим образом. Из бункера 8 исходная руда подается на ленточный конвейер-питатель 7. Далее материал с конвейер-питатель 7 поступает на вибрирующую рабочую поверхность аппарата 10. Вибрация рабочей поверхности передается с помощью двух дебалансных возбуждителей 9. Причем специально подобранный режим вибрации обеспечивает интенсивную сегрегацию частиц материала, поступающего на рабочую поверхность 10. Разделение на фракции крупности сегрегированного при вибрационном перемещении, к разгрузочному концу, сыпучего материала происходит через просеивающую поверхность, снабженную пластинами, расположенными в виде ступеней с зазором между ними.

Высоту и ширину зазоров определяют в ходе предварительных испытаний исходя из необходимой крупности разделения  $d$ .

Способ управления просеивающей машиной заключается в следующем. От поступающего на рабочую поверхность 10 материала, через заданный интервал времени отбирается представительная проба для ее последующего анализа на ситовом гранулометре 3. При этом размер ячейки сита в гранулометре 3 выбирается равной крупности разделения  $d$ . На ленточный конвейер-питатель 7 устанавливаются конвейерные весы 2, которые измеряют массу поступающего на машину материала за период между двумя отборами пробы для определения гранулометрического состава на ситовом гранулометре 3. При разгрузке материала также как и при подаче, отбирается проба для анализа фракции Н на ситовом гранулометре 6. Причем отбор пробы производится через заданный промежуток, равный времени прохождения материала по рабочей поверхности машины. Также конвейерными весами 5 измеряется масса поступившего за контрольный период материала фракции Н.

Полученные данные от ситовых гранулометров 6 и 3 и конвейерных весов 2 и 5 поступают в микроконтроллер 4, где происходит обработка и вычисление эффективности разделения  $E$  по следующей формуле:

$$E = \left(1 - \frac{Q_2}{Q}\right) \left(\frac{\beta_{-d}}{\alpha_{-d}} - \frac{\beta_{+d}}{\alpha_{+d}}\right) \left(\frac{m}{m_2}\right) \times 100\%,$$

где  $Q_2$  - масса второго продукта, полученная от конвейерных весов 5;  $Q$  - масса исходного питания, полученная от конвейерных весов 2;  $\alpha_{+d}$  - масса классов крупнее крупности разделения  $d$  в поступающем материале;  $\alpha_{-d}$  - масса классов мельче

крупности разделения  $d$  в поступающем материале;  $\beta_{+d}$  - масса классов крупнее крупности разделения  $d$  в пробе, отобранной от второго продукта;  $\beta_{-d}$  - масса классов мельче крупности разделения  $d$  в пробе, отобранной от второго продукта,  $m$  и  $m_2$  - массы проб, отобранных для анализа на ситовых гранулометрах соответственно от  
5 исходного питания и второго продукта.

Далее рассчитанное значение эффективности разделения  $E$  сравнивается с заданным значением эффективности разделения  $E_{зад.}$ . Если полученное значение  $E < E_{зад.}$ , то подается сигнал тиристорному преобразователю частоты (ТПЧ) 1 -  
10 снизить скорость ленточного конвейера-питателя 7. Если полученное значение  $E > E_{зад.}$ , то подается сигнал ТПЧ (1) на повышение скорости ленточного конвейера-питателя 7. Если полученное значение  $E = E_{зад.}$ , то скорость подачи материала остается неизменной.

15 Способ позволяет повысить эффективность управления просеивающей машиной, что позволяет повысить качество разделения материалов по крупности.

#### Формула изобретения

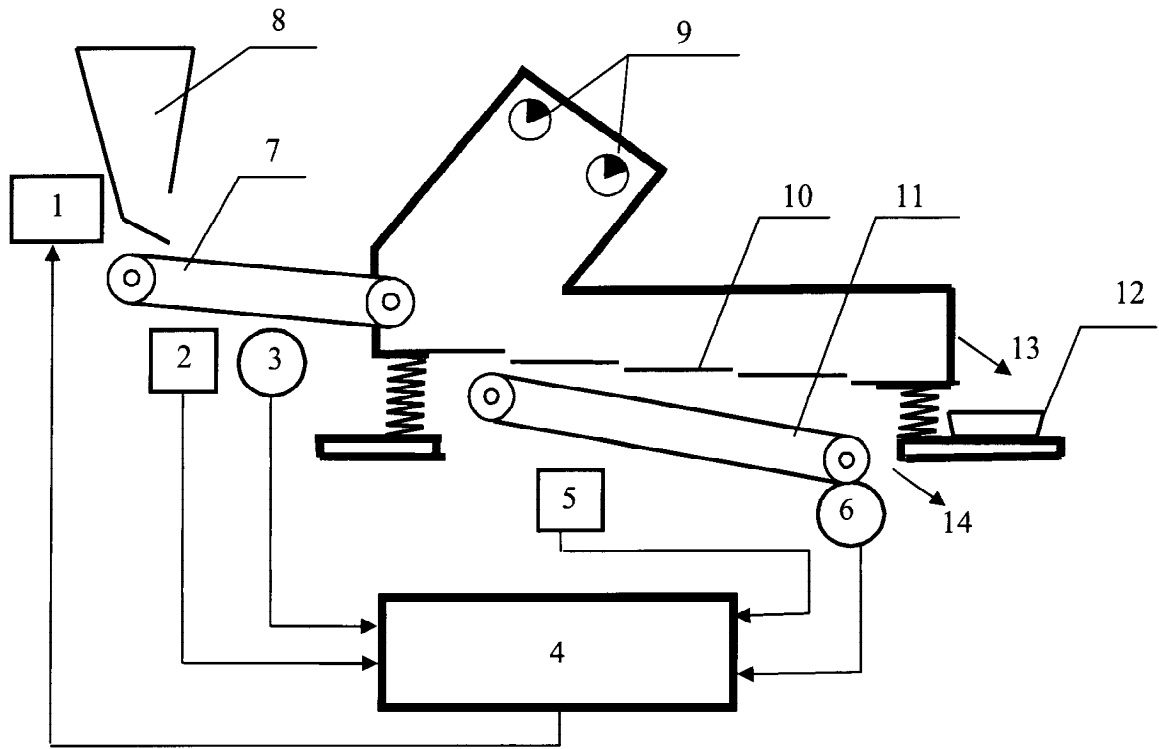
Способ управления просеивающей машиной, включающей, по крайней мере, одну  
20 просеивающую поверхность, средства подачи, которые подают материал для просеивания на просеивающую поверхность, где материал разделяют на первую фракцию, остающуюся на просеивающей поверхности, и на вторую фракцию, проходящую через просеивающую поверхность, когда материал продвигают по  
25 просеивающей поверхности, в котором количество материала на поверхности просеивания определяют автоматически и задают скорость подачи материала, отличающийся тем, что одновременно с определением количества материала на поверхности просеивания ситовыми гранулометрами осуществляют автоматический контроль гранулометрического состава нижнего продукта и исходного материала,  
30 подаваемого на просеивающую поверхность, снабженную пластинами, расположенными в виде ступеней с зазором между ними, рассчитывают эффективность разделения и в зависимости от этого регулируют расход исходного материала ленточным питателем с регулируемой скоростью подачи.

35

40

45

50



Фиг. 1