

КЛАССИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ГОРНОЙ МАССЫ

Плотников И. С., Кригер А. И.,

научный руководитель д-р техн. наук, профессор Демченко И. И.

Сибирский Федеральный Университет

Разработана классификация сортирующих устройств, позволяющая оценить уже применяющиеся конструкции, новые технические решения в сортировке и определить тенденции развития данного вида оборудования для сортировки горной продукции.

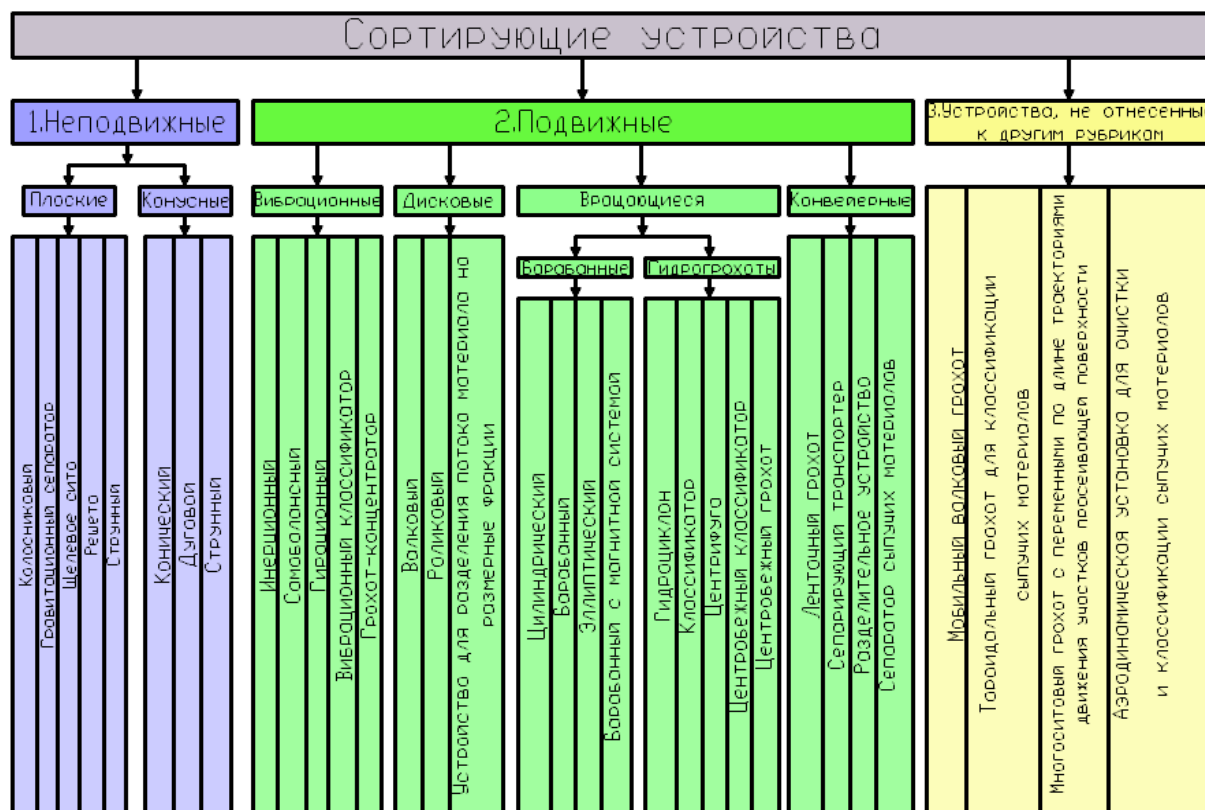


Рисунок 1 – Классификация сортирующих устройств

Данная классификация (рис. 1) построена в зависимости от характера движения просеивающей поверхности. Рассмотрены области их применения, принцип работы, а также конструктивные преимущества и недостатки при их использовании для сортировки угля, с целью получения готового продукта различного гранулометрического состава и устройств для обезвоживания. По ней все сортирующие устройства можно разделить на три класса: **1. Неподвижные;** **2. Подвижные;** **3. Устройства, не отнесенные к этим классам.**

В зависимости от формы просеивающей поверхности неподвижные сортирующие устройства бывают двух типов:

1. Плоские, у которых просеивающая поверхность представляет собой прямую плоскость (рис. 2).

Принцип действия плоских сортирующих устройств заключается в следующем: исходный материал попадает на просеивающую поверхность устройства и под действием силы тяжести куски размером меньше, чем размер отверстия, проходят через них, а оставшиеся движутся под действием силы тяжести.

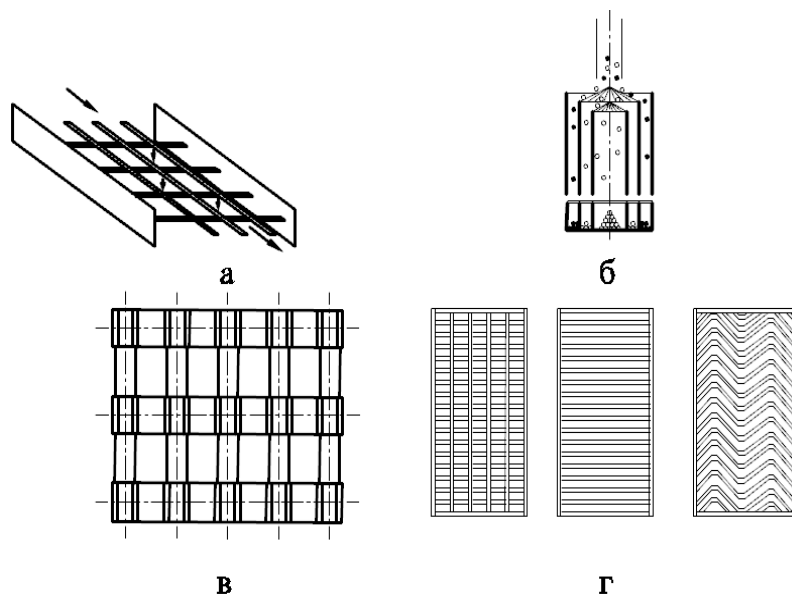


Рисунок 2 – Схемы плоских сортирующих устройств (а – колосниковый грохот; б – гравитационный сепаратор; в – решето; г – щелевое сито)

Плоские сортирующие устройства используют для грохочения углей в основном перед дроблением.

2. Конусные, просеивающая поверхность которых представляет собой конусную (дугобразную, наклонную и др.) колосниковую решетку.

В дуговых грохотах просеивающая поверхность представляет собой дугобразную колосниковую решетку. Исходный материал подается через загрузочный патрубок на просеивающую поверхность, частицы размером больше, чем расстояние между колосниками (надрешетный продукт), направляются по желобу в место разгрузки. Подрешетный продукт направляется в сборник. Дуговой грохот подходит для классификации и обезвоживания угля, различных руд.

Конический грохот состоит из загрузочного патрубка, через который подается исходный материал на просеивающую поверхность, мелкая фракция удаляется через патрубки, а крупный надрешетный продукт разгружается через центральную воронку. Грохочение осуществляется от мелкого к крупному.

Конический грохот предназначен для предварительного обезвоживания пульпы мелкого угля и концентрата, а также для обесшламливания угля перед обогащением.

Благодаря простоте конструкции данные грохота обладают высокой надежностью и долговечностью, но также имеют значительный недостаток – низкий КПД.

Неподвижные грохоты могут применяться для предварительного и вспомогательного грохочения, классификации, обесшламливания и обезвоживания угля, концентратов и других материалов.

К подвижным сортирующим устройствам относятся машины, у которых сортировка материала осуществляется за счет движения просеивающей поверхности. В зависимости от характера ее движения подвижные устройства делятся на: **1. Вибрационные; 2. Дисковые; 3. Вращающиеся; 4. Конвейерные.**

Вибрационные сортирующие устройства осуществляют грохочение материала за счет вибрации просеивающей поверхности (рис. 3).

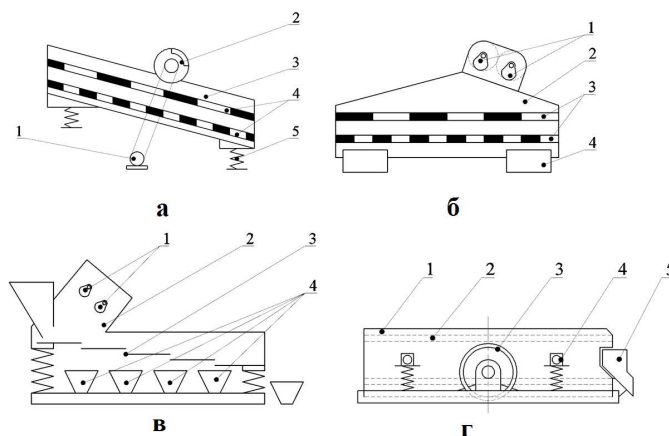


Рисунок 3 – Схемы вибрационных сортирующих устройств (а – инерционный грохот; б – самобалансный грохот; в – вибрационный классификатор; г – грохот-концентратор)

Инерционный грохот (рис. 3, а) состоит из корпуса 3 с размещенными в нем ситами 4, установленного на опорах 5. Корпус получает круговые колебания в вертикальной плоскости за счет вращения вибратора 2, который соединен с электродвигателем 1.

Самобалансный грохот (рис. 3, б) отличается от инерционного конструкцией вибратора, который представляет собой два дебаланса 1, установленные на валах и соединенных зубчатой передачей, таким образом, что вращение дебалансов происходит навстречу друг другу и корпус получает прямолинейные колебания к ситам 3, которые также установлены в корпусе 2.

Для разделения материала на классы по крупности возможно применение вибрационного классификатора (рис. 3, в), имеющего в своем составе корпус 2, вибровозбудитель 1, рабочую поверхность 3, составленную из пластин, расположенных в виде ступеней с зазором между ними в проекции на горизонтальную плоскость, а под зазорами между плоскостями расположены приемные емкости 4.

Для повышения эффективности классификации и гравитационного обогащения полезных ископаемых за счет улучшения условий разделения минеральных смесей и одновременного непрерывного вибродинамического выведения фракций предложена модель грохота-концентратора, схема которого представлена на рис. 3, г. Грохот состоит из корпуса 1, просеивающей поверхности 2, вибровозбудителя 3, амортизатора 4 и приемного желоба 5.

Вибрационные грохота обладают высокой надежностью, легко эксплуатируются, а также имеют высокий КПД. Однако из-за маленькой площади сит обеспечивают невысокую производительность, а использование вибраторов приводит к возникновению динамических нагрузок на фундамент.

Данные грохота используются для подготовительного, вспомогательного и окончательного грохочения угля и антрацитов, а также могут быть использованы для обезвоживания крупного и мелкого угля.

К дисковым сортирующим устройствам относятся те, у которых просеивающая поверхность выполнена в форме валков, роликов, дисков. К ним относится валковый грохот, а также известные модели: роликовый грохот, устройство для разделения потока материала на размерные фракции и другие модели.

Одним из самых распространенных моделей дисковых сортирующих устройств является валковый грохот. Сортировка материала осуществляется за счет вращения ведущего валка, который соединен с электродвигателем через редуктор. Просеивающая поверхность образуется валками и дисками.

Дисковые сортирующие устройства при работе не создают вибрационных нагрузок на фундамент, их производительность выше, чем у неподвижных, но при этом они обладают значительными недостатками: при сортировке засоряется подрешетный продукт надрешетным, происходит измельчение крупных классов угля, а также залипание валков при грохочении влажных углей.

Отдельную группу составляют **вращающиеся** сортирующие устройства, которые делятся на два типа: 1. *Барабанные*; 2. *Гидрогрохоты*.

Для *барабанных* сортирующих устройств характерно вращательное движение просеивающей поверхности.

Барабанные грохоты не сильно измельчают крупные куски угля при сортировке, а также надежны в эксплуатации и обладают высокой производительностью, но при этом, при грохочении сильно засоряется подрешетный материал надрешетным. Данные грохоты применяются для предварительного грохочения угля и руд.

Гидроциклоны за счет создаваемой центробежной силы используются для разделения в водной среде материала, различающегося крупностью частиц или плотностью. Принцип работы основан на разделении твердых частиц за счет их вращения в потоке жидкости.

Интерес представляют **конвейерные** сортирующие устройства (рис. 4), так как являются одними из самых перспективных с точки зрения простоты конструкции, массогабаритных характеристик и необходимой мощности привода.

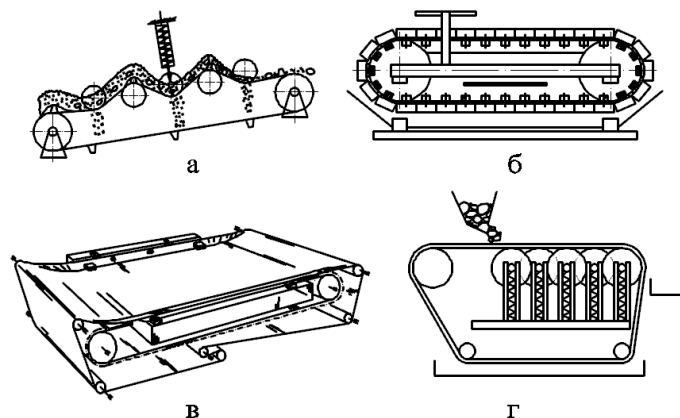


Рисунок 4 – Схемы конвейерных сортирующих устройств (а – сепарирующий транспортер; б – ленточный грохот; в – разделительное устройство; г – сепаратор сыпучих материалов)

Конвейерные сортирующие устройства по форме напоминают конвейер, но вместо ленты на барабаны натянута просеивающая поверхность, которая может быть образована канатами, струнами и другими элементами, расстояние между которыми устанавливается таким образом, чтобы получить фракцию необходимого класса.

Помимо рассмотренных выше неподвижных и подвижных сортирующих устройств также имеются **машины с комбинированным или более сложным характером движения просеивающей поверхности**, которые нельзя отнести ни к одной из представленных групп.

Разработанная классификация охватывает применяемые и разрабатываемые новые технические решения для рассортировки горной продукции, в частности угля, и позволяет определить дальнейшие перспективные направления для их совершенствования и развития.