

Машины для сортировки каменных материалов

Жеребцова Е.В

Руководитель – Гурбо Н.М.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Процесс разделения сыпучих материалов на классы по крупности путем просеивания через одно или несколько сит называется грохочением.

Грохочение осуществляется при помощи специальных машин. Оно может производиться механическим, гидравлическим, воздушным и магнитным способами. Наиболее распространен механический способ, при котором дробленую массу разделяют путем просеивания на грохотах.

Основной частью аппаратов для грохочения (грохотов) является рабочая поверхность, изготавливаемая в виде проволочных сеток (сит), стальных перфорированных листов (решет) или параллельных стержней (колосников).

Показатели процесса грохочения во многом зависят от конструкции просеивающей поверхности, а именно от размеров поверхности, размера и формы отверстий.

Просеивающая поверхность может различаться по типу переплетения тканей.

Гладкое переплетение (рис. 1). Каждая проволока огибается в основе или утке и это регулярно чередуется. Этим способом чаще всего переплетаются ткани.

Киперное переплетение (рис. 2). Всегда две проволоки изогнуты через одну с последующим их смещением. Этот способ переплетения выбирается, прежде всего, тогда, когда проволока слишком толстая по отношению к размерам ячеек, или тогда, когда ткань слишком тонкая, так что проволока при её загибе в тканевом переплетении не держится.

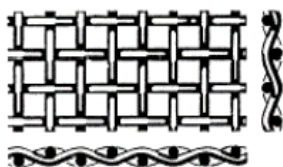


Рисунок 1 – Гладкое переплетение

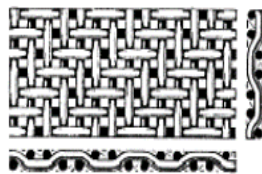
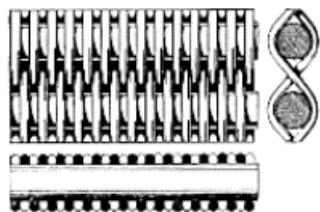


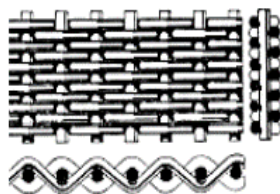
Рисунок 2 – Киперное переплетение

Фильтровальная броневая ткань (рис. 3). В отличие от сеток с тканевым переплетением, большая часть проволок находится в структуре основы. Поэтому проволоки утка гораздо толще, чем проволоки основы. Эта спе-

циальная конструкция отличается большой стабильностью и обеспечивает хорошую пропускную способность плетёной сетки.



**Рисунок 4 – Фильтровальная
броневая ткань**



**Рисунок 5 – Фильтровальная ткань в
гладком переплетении**

Фильтровальная ткань в гладком переплетении. Проволоки утка располагаются так близко друг к другу, что получаются «нулевые отверстия». Проволоки основы толще, чем проволоки утка. Основным достоинством этих тканей является хорошая пропускная способность, обеспечиваемая одинаковыми отверстиями, и простота в очистке.

Фильтровальная ткань в киперном переплетении. Проволоки утка переплетены киперной вязкой и располагаются вплотную друг к другу. Одна проволока утка всегда находится над основообразующей проволокой, другая – под ней. В сравнении с гладким переплетением этот способ требует вдвое большего количества проволоки.

Формы отверстий сит.

Арфаобразные сита предназначены для трудной сортировки сыпучих и влажных материалов с зёрнами сферической, кубической формы, зёрен плоской и остроконечной формы. Благодаря большой площади сита имеют большую сортировочную способность, но более короткий срок службы, чем проволочные сита с ортогональной ячейкой. Арфаобразные сита способны самоочищаться.

Плетеные сита с ортогональной ячейкой. Форма ячейки может быть квадратной или прямоугольной. Чаще всего изготавливаются из износостойкой пружинной стали.

Пальцеобразные сита. Пальцевые сита имеют большую свободную поверхность и достаточно большой наклон. Это позволяет на относительно небольшой сортировочной машине достичь высокой производительности. Сито минимально засоряется благодаря вибрации отдельных проволочек. Пальцевое сито это единственное сито, которое на одной поверхности может отсеять из крупной фракции мелкие частицы, например, удаление отсева (отбитых частей) из дорожного щебня или удаление глины на границе 10 -20 мм из щебня 0 – 150 мм.

Качество грохочения, производительность и срок службы просеивающей поверхности во многом предопределяются конструкцией ее крепления к корпусу грохота. Таким образом, долговечность сита зависит не только от материала, из которого оно изготовлено. Слабое натяжение сита приводит к его быстрому выходу из строя. Поэтому особенно при использовании плетеных сит конструкция крепления должна обеспечивать постоянное и равномерное натяжение сита, исключающее излом проволок сетки.

В последнее время используют резиновые штампованные или литые армированные листы-решета или сетки из резинового шнура (струнные сита). При эксплуатации таких сит установлено, что при грохочении абразивных материалов резиновые сита экономичнее сит с металлическими поверхностями грохочения. Кроме того, например, при грохочении материалов, склонных к налипанию, грохот, оборудованный струнной резиновой поверхностью, имеет более высокую производительность и эффективность грохочения, так как вследствие возбуждения дополнительных колебаний в резиновых струнах они почти не забиваются.

По исполнению и типу привода грохоты делят на неподвижные колосниковые, барабанные вращающиеся, эксцентрикковые и инерционные виброгрохоты.

Неподвижные грохоты состоят из рабочего органа неподвижной просеивающей поверхности и установки для ее крепления. Они подразделяются на: колосниковые, дуговые, конические. Колосниковые грохота имеют наклонную поверхность и ячейку свыше 50 мм и применяются для грубой сортировки крупнокусковых материалов. Дуговые и конические грохота используются для обезвоживания и грубой сортировки, отличаясь формой самого грохота.

Барабанные грохоты имеют наклонный, под углом $5...7^\circ$, вращающийся барабан, состоящий из секций с различными размерами отверстий. Загрузка осуществляется в секцию с меньшими размерами отверстий. При трех секционном барабане получают четыре фракции щебня. Диаметры барабанов таких грохотов 600...1000 мм при длине 3...3,5 м. Частота вращения грохота зависит от его диаметра и составляет 15...20 мин⁻¹. При большей частоте грохочение прекращается. Производительность их 10...45 м³/ч при мощности двигателя 1,7...4,5 кВт. В связи с низким качеством грохочения и большим расходом энергии барабанные грохоты имеют ограниченное применение.

Эксцентрикковые грохоты применяются для более тяжелых условий работы на промежуточных процессах грохочения. Они обеспечивают стабильность амплитуды колебаний корпуса, независимо от величины нагрузки, и легче поддаются виброизоляции, чем инерционные. Эксцентрикковые грохоты изготавливают с двумя ситами размером 1500x3750 мм и амплиту-

дой колебаний 3...4,5 мм и частотой колебаний 800...1400 в минуту. Производительность грохотов колеблется от 15 до 300 м³/ч.

Инерционные виброгрохоты делятся на инерционные наклонные (угол наклона сит 10...25°) и инерционные горизонтальные. Они могут быть круговыми, эллиптическими или прямолинейными (грохоты с пластинчатыми рессорами). Наиболее эффективны грохоты на пружинных опорах. Такие грохоты применяют для тяжелых условий работы при товарном грохочении, а также для предварительного грохочения крупнокусковых материалов перед первичным дроблением (вместо сит устанавливают колосниковые решетки в один ярус). Размеры просеивающей поверхности сит 1750x1450 мм, частота вращения вала вибратора порядка 800 мин⁻¹, амплитуда колебаний 3,7...4,5 мм. Эффективное сортирование достигается с вибраторами направленного действия. Угол действия между возмущающей силой и плоскостью сит составляет 35...45°. Короб с ситами опирается на основание через вертикальные пружины. Размеры просеивающей поверхности сит таких грохотов 1250x3000 мм, частота колебаний 500... 700 в минуту, амплитуда колебаний 8... 12 мм, мощность приводного двигателя 5,5 кВт.

Горизонтальные виброгрохоты с направленными колебаниями обеспечивают большую удельную производительность и лучшее качество грохочения по сравнению с наклонными.

В Беларуси и странах СНГ используют следующие грохоты:

- Контейнерный грохот RESTA TK5 мощностью 40-80 тонн в час применяется при обработке кирпичной осыпи, песка, раздробленного натурального заполнителя, бетона, щебня, материалов из выемок грунта. На входе максимальный кусок обрабатываемого вещества может достигать 600 миллиметров.

- Контейнерный грохот RESTA TK1 производительностью 10-50 тонн в час и массой 1,8 тонн используется при обработке песка, щебня, грунта, кирпичной осыпи, строительного мусора, бетона. На входе максимальный кусок обрабатываемого материала может иметь размер 150 миллиметров, а на выходе размеры могут колебаться в пределах 4-63 миллиметра.

- RESTA TK1 предназначен для сортировки неклеяких материалов. Из грохота выходят две фракции сортированного материала в зависимости от примененной ситовой площади этой машины. Агрегат можно применить или первично или вторично, присоединяя его за контейнерную дробилку RESTA СК4 для сортировки раздробленного материала на две выходные фракции.

ЛИТЕРАТУРА

Строительные машины: учебник для вузов по спец. ПГС / Д.П. Волков, Н.И.Алешин, В.Я.Крикун, О.Е.Рынсков; под ред. Д.П. Волкова. – М.: Высш. шк., 1988.