

ВИБРОВАЛКОВЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ

Сиваченко Л.А., д-р техн. наук, проф.,
Белорусско-Российский университет, г. Могилев
Богданович И.А., канд. техн. наук, доц.,
Сотник Л.Л., аспирант
Барановичский государственный университет,
г. Барановичи

Измельчение является центральной операцией многих современных технологических процессов, что обусловлено большими объемами производства, влиянием процесса измельчения на свойства обработанных материалов, высокой энергоемкостью, большим износом рабочего оборудования и рядом других.

Стоимость продукции и соответственно ее конкурентоспособность на современном рынке, напрямую зависит от сокращения расходов на измельчение материалов.

Анализ исследований процессов измельчения и изменения физико-химических свойств материалов показывает, что с ростом тонкости помола этот процесс резко замедляется. И в свою очередь, с увеличением дисперсности готового продукта возрастают энергозатраты с одновременным снижением производительности помольного агрегата. [1].

Достаточно перспективными в этом отношении являются помольные агрегаты с повышенными скоростями движения рабочих органов, это установки на базе среднеходных и быстроходных мельниц, а так же вибрационные машины различных конструкций. [2, 3]. Они отличаются более высокой интенсивностью процесса измельчения, а следовательно и большей удельной производительностью.

В последнее время в промышленности широко применяется метод измельчения путем сжатия слоя материала между цилиндрическими измельчающими поверхностями, где развивается сжимающее усилие, превосходящее предел прочности материала на сжатие. Этот метод измельчения используется в валковых измельчителях и мельницах. Однако наряду с положительными качествами такие измельчители и мельницы имеет и ряд недостатков, ограничивающих их применение. Это, во-первых то, что подобным образом измельчаются материалы только низкой и средней прочности, во-вторых, такие конструкции боятся возможного попадания недробимых включений в рабочую область, в-третьих, несовершенства конструктивных элементов,

Свободная установка одного из валков на эксцентриковом валу позволяет этому валку совершать сложное движение, причем с большой частотой, что способствует хорошему захвату кусков исходного материала и их интенсивному разрушению не только путем сжатия, но и за счет значительных сдвиговых усилий, создающих сложное напряженное состояние и приводящих, кроме чистого измельчения, к механоактивации всего массива продукта, проходящего через межвалковую зону (см. рисунок 2).

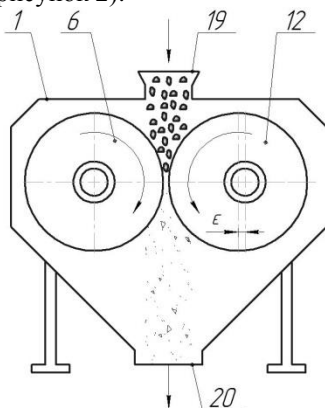


Рисунок 2 – Схема вибровалкового измельчителя (вид сбоку)

Предложенное исполнение агрегата позволяет за счет меньшего числа элементов, образующих простые кинематические связи между собой, реализовать значительно более простую конструкцию, уменьшив при этом шум и вибрацию и повысив эксплуатационную надежность. Параметры и режимы работы, вибровалкового измельчителя, определяются исходя из конкретных исполнений оборудования.

Вибровалковый измельчитель содержит раму 1, на которой в соответствующих опорах 2,3 посредством цапф 4,5 смонтирован неподвижный валок 6, а в опорах 7,8 установлен эксцентриковый вал 9, опирающийся на опоры 10,11 подвижного валка 12. Привод неподвижного валка 6 осуществляется от электродвигателя 13 через муфту 14, редуктор 15 и муфту 16, а подвижного валка - от электродвигателя 17 через муфту 18. Для загрузки и выгрузки материала предусмотрены устройства, выполненные в виде люков 19, 20. Эксцентриковый вал 9 устанавливается в опорах 7, 8 на раме 1

эксцентриситетом ε относительно центральной оси подвижного вала 12.

Рабочий процесс вибровалкового измельчителя осуществляется следующим образом. Одновременно включаются электродвигатели 13 и 17 и приводят во вращение соответствующие элементы конструкции, причем неподвижный валок 6 и эксцентриковый вал 9 вращаются навстречу друг другу. При этом эксцентриковый вал 9 через опоры 10, 11 сообщает подвижному валку 12 круговые колебания с амплитудой 2ε . Через загрузочный люк 19 в межвалковое пространство непрерывным потоком подается подлежащий обработке исходный продукт и подвергается интенсивному разрушению путем динамического высокочастотного сжатия со сдвигом.

В процессе работы агрегата собственно подвижный валок 12 за счет сил трения, возникающих в процессе разрушения частиц материалы и их протягивания внешней поверхностью неподвижного вала 6 и реактивного момента, создаваемого силами трения эксцентрикового вала 9 в опорах 10, 11 приводит во вращение подвижной вал 11 в направлении, противоположном вращению вала 6, что способствует захвату материала и его принудительному перемещению через межвалковое пространство. Обработанный таким образом материал удаляется из рабочей зоны агрегата через выгрузочный люк 20.

Использование предлагаемого вибровалкового измельчителя в сравнении с известными устройствами аналогичного назначения позволяет существенно интенсифицировать процесс измельчения и упростить конструкцию агрегата. Одновременно расширяется диапазон практического использования валкового агрегата, который дополнительно обеспечивает хорошие условия для механоактивации и комплексной переработки многих материалов, в том числе путем селективного разрушения ряда горных пород или композиционных материалов.

С практической точки зрения реализация предлагаемого устройства может быть легко осуществлена путем модернизации серийно выпускаемых валковых аппаратов, что говорит о их несомненной реализуемости. При этом имеется реальная возможность путем изменения ряда параметров и режимов работы подвижного вала, создавать такой вид технологической обработки материала, который соответствует наиболее рациональным условиям ее проведения.

Таким образом, обеспечение эксцентричного положения оси быстроходного вала в валковом измельчителе позволяет увеличить

объемное нагружение на частицы материала, при этом нагрузки на измельчаемый материал носят циклический характер, частицы материала подвергаются интенсивному истирающему воздействию, что приводит к повышению эффективности процесса измельчения и увеличению производительности измельчителя.

Список литературы:

1. Богданов В.С., Процессы в производстве строительных материалов и изделий /В.С. Богданов, А.С. Ильин, И.А. Семикопенко. Белгород, «Везелица».2007. 512 с.
2. Севостьянов В.С. Технические основы переработки и утилизации техногенных материалов /В.С. Севостьянов, Л.И. Шинкарев, М.В. Севостьянов и др., Белгород, БГТУ, 2011. 263 с.
3. Сиваченко Л.А. Технологические аппараты адаптивного действия /Л.А. Сиваченко [и др.], Изд. центр БГУ Минск, 2008. 375 с.