

УДК 622.731

**Е.В. ФЕДОСКИНА**

## **ОБ ОЦЕНКЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВИБРАЦИОННОЙ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ**

Приведено результати здрібнювання різних матеріалів у вібраційної щоквої дробарці. Показано розходження в оцінці продуктивності щоквих і вібраційних щоквих дробарок. Запропоновано продуктивності віброщоквих дробарок визначати через пропускну здатність і коефіцієнт ефективності дроблення.

**Ключові слова:** продуктивність, пропускну здатність, вібраційна щоква дробарка, коефіцієнт ефективності дроблення.

Приведены результаты измельчения различных материалов в вибрационной щековой дробилке. Показано различие в оценке производительности щековых и вибрационных щековых дробилок. Предложено производительности виброщекowych дробилок определять через пропускную способность и коэффициент эффективности дробления.

**Ключевые слова:** производительность, пропускная способность, вибрационная щековая дробилка, коэффициент эффективности дробления.

Одним из основных технологических параметров дробильно-измельчительных машин является их производительность.

В щековых дробилках простого и сложного движения щеки производительность определяется из условия наибольшего объема призмы разгружаемого материала за один оборот вала дробилки. Объем призмы, основание которой имеет вид трапеции, зависит от высоты трапеции, принимаемой из условия свободного падения материала и величины большего основания трапеции, ограничивающей разгрузку кусков материала выше допустимого значения. Таким образом весь разгружаемый материал имеет крупность в заданных пределах, что позволяет считать производительность дробилки и ее пропускную способность одинаковой.

Высота трапеции связана с частотой колебаний щеки и частотой вращения вала дробилки зависимостью [1]

$$n = 30 \frac{\sqrt{g}}{2h}, \text{ об/мин}$$

где  $g$  – ускорение свободного падения;  $h$  – высота трапеции (высота разгружаемого материала);  $n$  – частота вращения вала дробилки

Эта частота, при фиксированных остальных параметрах призмы, соответствует максимальной производительности, а следовательно и пропускной способности дробилки.

Увеличение частоты качаний щеки до некоторого значения приводит к

## Подготовительные процессы обогащения

уменьшению объема разгружаемого материала за один период и снижению пропускной способности дробилки.

Значительное увеличение частоты колебаний щек (1000...1500 кол/мин и более вместо 100...500) привела к созданию нового типа дробилок – вибрационных щековых, реализующих высокочастотный ударный принцип разрушения материала.

Вибрационные щековые дробилки хорошо зарекомендовали себя в металлургической, огнеупорной, химической и других отраслях промышленности при получении мелкозернистого продукта из материалов, обладающих значительной прочностью и абразивностью [2].

Принципиальная конструктивная схема дробилки с маятниковым подвесом дробящих щек приведена на рис.1.

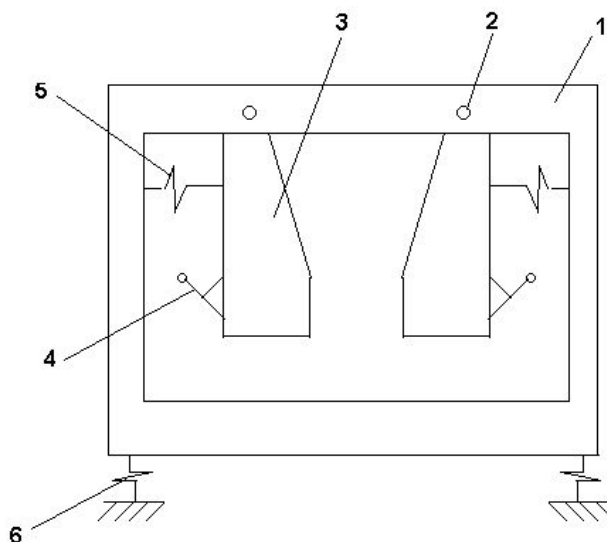


Рис.1

Рис. 1.

В корпусе 1 посредством осей подвеса 2 установлены дробящие щеки 3, на каждой из которых расположены инерционные вибровозбудители 4. Корпус со щеками и опорной рамой связан упругими элементами 5, 6. Колебательное движение щек задается инерционными силами, возникающими от неуравновешенной массы вращающихся дебалансных валов, дробление материала осуществляется посредством удара.

При таком конструктивном решении ширина разгрузочной щели в процессе дробления материала может значительно изменяться, что влечет за собой получение дробленого продукта с широким диапазоном крупности, причем часть дробленого продукта может превышать требуемую крупность. Этому способствует и ударный характер приложения нагрузки к материалу, зачастую не обеспечивающий полноту разрушения исходного продукта, особенно при получении мелкозернистых и порошковых материалов. Несмотря

## Подготовительные процессы обогащения

на принципиальное различие в конструктивной схеме с способе воздействия на материал, производительность вибрационной щековой дробилки в настоящее время определяется аналогично щековым дробилкам и соответствует ее пропускной способности [3,4]. Некорректность такого подхода к определению производительности подтверждается проведенными исследованиями по дроблению различных материалов. На рис.2 представлен гранулометрический состав дробленого ферросилиция исходная крупность которого составляла 20-30 мм, а величина подачи (т.е. пропускная способность) – 120 кг/ч.

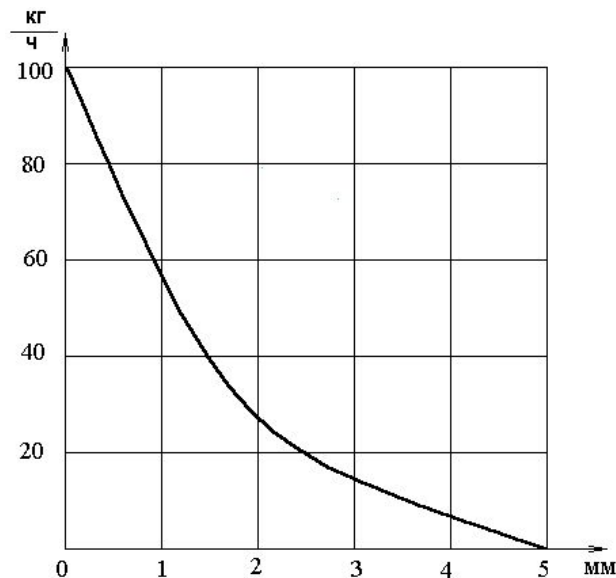


Рис.2

Рис. 2.

Производительность дробилки могла быть равной ее пропускной способности (120 кг/ч) при условии, что крупность готового продукта менее 5 мм. Однако согласно техническим требованиям готовым продуктом является ферросилиций крупностью 0,5 мм, выход которого составил 30%, а производительность дробилки – 36 кг/ч.

Выход готового продукта, т.е. производительность дробилки, зависит не только от физико-механических свойств материала, но и от ее динамических и конструктивных параметров.

На рис.3 показан гранулометрический состав измельченной чугунной дробы при различной высоте параллельной зоны и фиксированных остальных параметрах дробилки.

## Подготовительные процессы обогащения

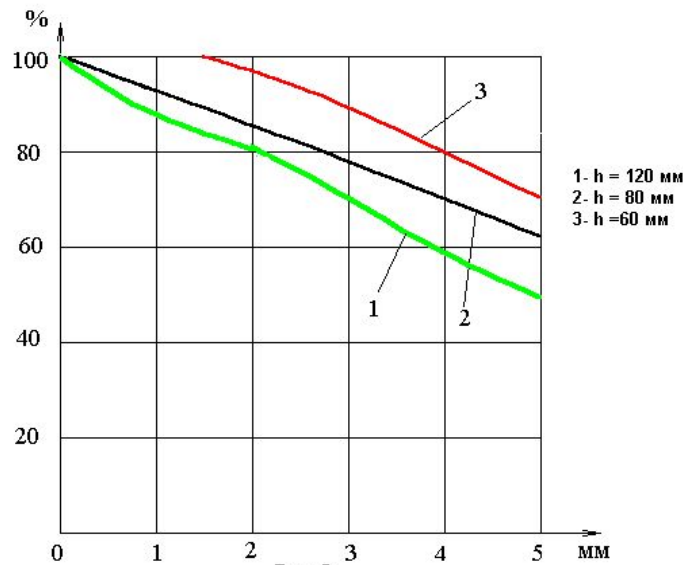


Рис. 3.

Подача материала в дробилку составляла 750 кг/ч, исходная крупность 5-10 мм. Готовым продуктом являлась колотая дробь крупностью менее 3 мм. Как видно из графика, при высоте параллельной зоны 120 мм выход готового продукта составляет 35%, а при высоте 60 мм – 15%. Производительность дробилки составила соответственно 262 кг/ч и 112 кг/ч при одной и той же пропускной способности 750 кг/ч.

На рис.4 представлен график изменения производительности дробилки в зависимости от частоты колебаний щеки при постоянной пропускной способности 900 кг/ч. Перерабатываемый материал – феррохром исходной крупностью 30-50 мм, готовый продукт – 0,56 мм.

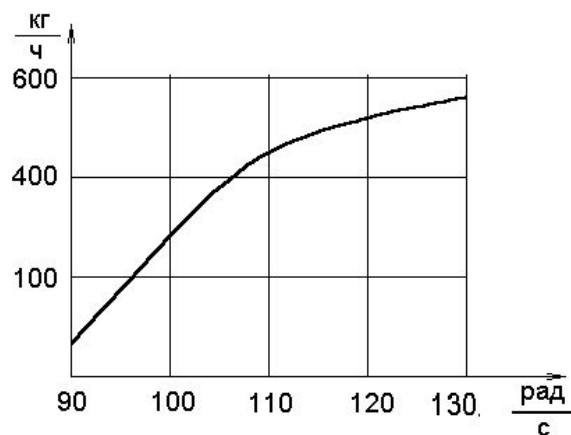


Рис. 4

Рис. 4.

Анализ полученных результатов свидетельствует о наличии в дробленом

## Подготовительные процессы обогащения

продукте значительного количества избыточных зерен (иногда 80 – 90%), которое может быть оценено коэффициентом эффективности дробления  $K_э$ , имеющим вид

$$K_э = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_{ПР}} 100\%$$

где  $Q_1$  – количество готового продукта, кг;  $Q_2$  – количество готового продукта в исходном, кг;  $Q_{ПР}$  – количество исходного продукта (пропускная способность дробилки), кг.

Тогда производительность дробилки составит

$$Q = K_э \cdot Q_{ПР}$$

Таким образом, при рассмотрении вибрационных щековых дробилок (особенно для получения мелкозернистых материалов) необходимо различать их пропускную способность и производительность, которые могут значительно отличаться и зависят от конструктивных и динамических параметров дробилки.

### Список литературы

1. Клушанцев Б.В. и др. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. М: Машиностроение, 1990. – 320с.
2. Франчук В.П., Федоскин В.А., Плахотник В.В. Перспективы применения вибрационных щековых дробилок для измельчения материалов// «Обогащение полезных ископаемых»: Научно-технический сборник. – Вып.40. – Днепропетровск, 1990. – С. 3-6.
3. Лавров Б.П., Кириченко Л.И., Туркин В.Я. Теоретический расчет производительности ударно-вибрационной щековой дробилки// «Обогащение руд», №1, 1973. – с.32-34.
4. Банашевский Т., Кобылка Р. Исследование влияния конструктивно-кинематических параметров на производительность вибрационных щековых дробилок., 1978. Пер. с польского № В- 45283

*Поступила в редколлегию 22.04.2004 г.  
Рекомендована к публикации*

УДК 622. 742. 002. 5

**В.П. НАДУТЫЙ**, д-р техн. наук,  
**Е.С. ЛАПШИН**, канд. техн. наук

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ГРОХОТОВ