

## Подготовительные процессы обогащения

мельницы – 1,5...2,0 т/(ч·м<sup>3</sup>).

Учитывая опыт измельчения других материалов в вертикальной вибрационной мельнице, ожидается дополнительное повышение качества конечного продукта при совместном помоле угля с водной средой для получения однородного по составу и активированного водно-угольного топлива.

Следует также учесть, что при переходе от лабораторного к промышленным образцам вертикальной вибрационной мельницы эффективность процесса будет еще выше за счет эффекта масштабности.

*Выводы:*

1. При измельчении антрацита до крупности 0,063 мм установлено влияние на процесс таких факторов, как диаметр мелющих тел и коэффициент объемного заполнения помольных камер измельчаемым материалом.

2. Удельная производительность вертикальной вибрационной мельницы составляет 2,5...3,5 т/(ч·м<sup>3</sup>) по классу -0,063+0 мм и 1,5...2,0 т/(ч·м<sup>3</sup>) по классу -0,02+0 мм.

3. Переход на измельчение угля в вертикальных вибрационных мельницах позволяет, по сравнению с барабанными, снизить удельные затраты энергии на измельчение не менее чем на 15...50% для класса -0,063+0 мм и на 45...70% для класса -0,02+0 мм.

### Список литературы:

1. Определение технологических параметров вертикальной вибрационной мельницы / В.П. Франчук, А.Г. Кухарь, П.Н.Зубов и др. // Техника и технология обогащения руд. – М.: Недра, 1975. – С. 78-88.

2. Справочник по обогащению руд. В 3-х т.: Т. 1. Подготовительные процессы / Под ред. О.С. Богданова. – М.: Недра, 1972. – 448 с.

3. Андреев С.Е., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – М.: Недра, 1980. – 415 с.

*Поступила в редколлегию  
Рекомендована к публикации*

УДК

**Е.С. ЗАПАРА** канд. техн. наук,  
**А.Л. КОХАНЮК**

**О ВЛИЯНИИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОБОГАЩАЕМОГО  
МАТЕРИАЛА НА ЗАСОРЕНИЕ ОТСАДОЧНОГО РЕШЕТА.**

33

Обогащение полезных ископаемых, 2004. – Вып. 20(61)

## Подготовительные процессы обогащения

Пропонується метод підбору розміру отворів відсаджувального решета виходячи з гранулометричного та фракційного складу матеріалу що збагачується.

**Ключові слова:** відсаджувальне решето, грансклад, вибір розміру отворів.

Предлагается метод подбора размера ячейки отсадочного решета исходя из гранулометрического и фракционного состава обогащаемого материала.

**Ключевые слова:** отсадочное решето, грансостав, подбор размера ячейки.

Широко используется при обогащении полезных ископаемых гидравлическая отсадка [1-3]. Процесс засорения во время работы отсадочного решета обогащаемым материалом отрицательно сказывается на эффективности процесса отсадки и зачастую приводит к вынужденным остановкам всего технологического процесса для очистки решета от зерен материала [2-3]. На обогатительных фабриках Украины в качестве отсадочного решета применяются либо шпальтовые либо штампованные металлические сита с размером ячейки  $6 \times 20$  и  $4 \times 20$  мм. Реже применяются решета с размером ячейки меньшей стороны ячейки более 6мм. [4]. Применение щелевидной формы ячейки при отсадке угля с естественной постелью объясняется главным образом стремлением снизить засорение отсадочного решета.

Рассмотрим задачу подбора оптимального размера ячейки решета исходя из условия минимальной вероятности засорения ячеек. Согласно общеизвестным теориям классификации полезных ископаемых по крупности на грохотах различных типов [5], наибольшая вероятность застревания зерен материала в ячейках сита у тех частиц, размер которых близок к размеру ячейки. Опыт грохочения [4-5] показывает, что частицы являются "трудными" для прохождения через ячейки сита, если их размер находится в диапазоне

$$0,8d < d_1 < 1,2d \quad (1)$$

где,  $d$  – размер ячейки сита;  $d_1$  – размер частицы.

Частицы материала размер которых меньше или больше указанного размера  $d_1$  считаются для грохочения "легкими" [5].

Процесс разделения угля по плотности проходит на отсадочном решете под действием периодических пульсаций воды. Тяжелые продукты удаляются из отсадочной машины при помощи механических разгрузчиков и частично через отсадочное решето. В целом процесс прохождения частиц через отсадочное решето аналогичен процессу разделения материалов по крупности. Причем определяющим размером при использовании щелевидной ячейки является размер меньшей стороны, так как размер большей стороны больше максимального размера зерна материала. Поэтому под размером ячейки будем подразумевать размер её меньшей стороны.

## Подготовительные процессы обогащения

Выход "трудных" зерен для фракций составит:

$$\gamma = \gamma_d \cdot \gamma_n \quad (2)$$

где,  $\gamma_d$  – выход класса близкого к размеру ячейки  $d$  отсадочного решета;  $\gamma_n$  – выход соответствующей фракции.

$$\gamma_d = \gamma_{0.8d} - \gamma_{1.2d} \quad (3)$$

где,  $\gamma_{1.2d}$  – выход по плюсу класса +1,2 размера ячейки решета;  $\gamma_{0.8d}$  – выход по плюсу класса +0,8 размера ячейки решета.

Частицы угля имеют сложную форму которая трудно поддается математическому описанию. Обычно при исследовании процесса отсадки частицы материала рассматривают, с рядом допущений, как имеющие форму шара. При рассмотрении процесса засорения ячеек отсадочного решета также принимаем допущение, что все частицы имеют форму шара. При этом количество "трудных" породных, промпродуктовых и частиц концентрата  $n$  в смеси будет:

$$\Sigma n = \frac{3 \cdot \gamma_d \cdot \gamma_n}{5 \cdot \rho_n \cdot \pi \cdot d^3} + \frac{3 \cdot \gamma_d \cdot \gamma_{nn}}{5 \cdot \rho_{nn} \cdot \pi \cdot d^3} + \frac{3 \cdot \gamma_d \cdot \gamma_k}{5 \cdot \rho_k \cdot \pi \cdot d^3} \quad (4)$$

где,  $\gamma_n$  – выход породной фракции;  $\rho_n$  – плотность породной фракции;  $\gamma_{nn}$  – выход промпродуктовой фракции;  $\rho_{nn}$  – плотность промпродуктовой фракции;  $\gamma_k$  – выход фракции концентрата;  $\rho_k$  – плотность фракции концентрата.

Рассмотрим гранулометрический состав исходного питания отсадочной машины ОМ-24 при обогащении мелкого машинного класса ЦОФ "Червоноградская" (табл. 1) [1].

Таблица 1

Класс, мм.	Выход, %	Зольность	Фракционный состав продуктов при плотности		
			>1800 кг/м <sup>3</sup>	1800-1500 кг/м <sup>3</sup>	<1500 кг/м <sup>3</sup>
+13	4,3	53,2	26,2	32,1	41,7
12-13	13,5	45,0	30,5	18,2	51,3
11-12	10,2	42,8	24	21,5	54,5
10-11	8,1	44,1	23,5	23,5	52,9
9-10	10,6	45,6	26,4	28,7	44,9
8-9	9,1	44,8	24,1	27,8	48,1
7-8	9,5	44,0	25,3	24,7	50,0
6-7	8,3	41,5	28,1	17,2	54,7
5-6	7,4	45,1	22,3	28,4	49,3
4-5	6,1	42,3	23	24,7	52,3
3-4	4,2	44,2	20,8	27,9	51,3

## Подготовительные процессы обогащения

2-3	4,5	41,8	19,4	24,5	56,1
1-2	3,5	44,4	22,5	24,8	52,7
+1	95,3	42,0	23,1	24,9	52,0
0-1	4,7	41,3	20,4	26,8	52,8

Графическое изображения гранулометрического состава выглядит следующим образом (рис 1.):

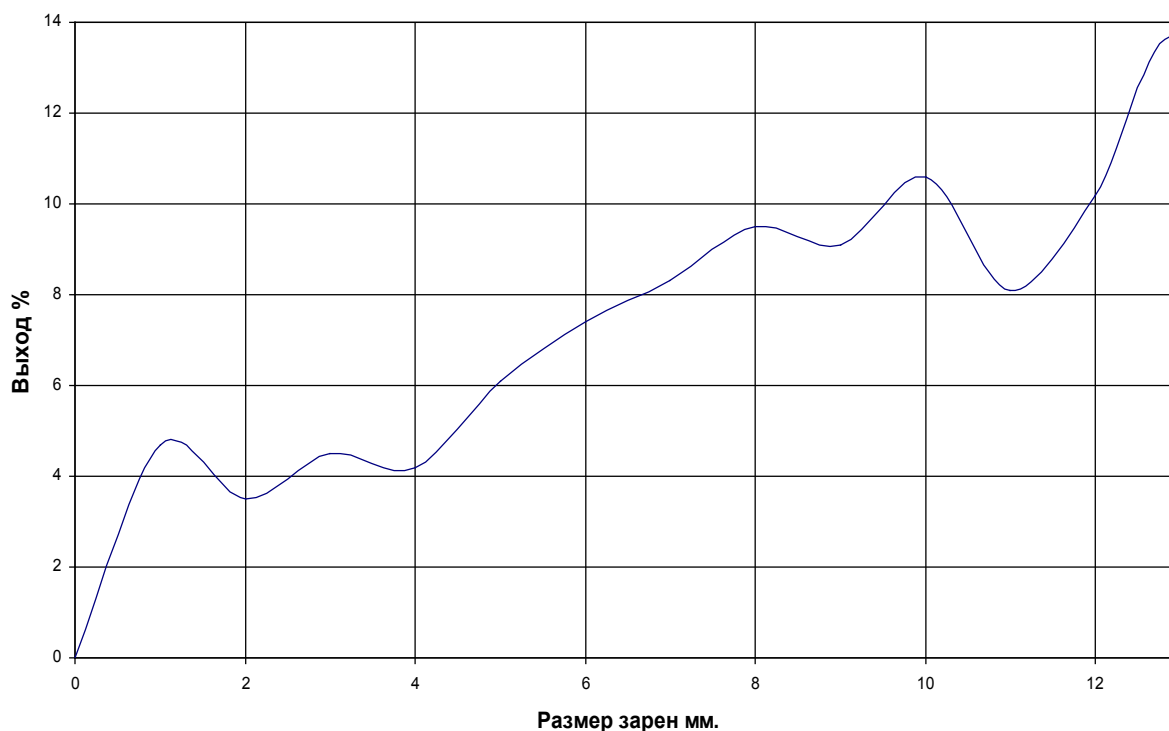


Рис. 1. Графическое изображения гранулометрического состава

На данной технологической операции возможно использование стандартных решет с размером ячейки как 4x20мм, так и 6x20мм. Выход "трудных" зерен для фракций составит при размере ячейки 6 мм. –  $\gamma_d = 3,8\%$ , при размере ячейки 4 мм. –  $\gamma_d = 1,9\%$ . Количество "трудных" зерен в единице объема будет соответственно  $\sum n = 104\,941$  шт.  $\sum n = 177\,649$  шт.

Из вышеизложенного следует, что в исходном материале "трудных" зерен для ячейки 4 мм зерен больше в 1,6 раза и соответственно будет больше вероятность засорения ячеек отсадочного решета. В данном случае, исходя из условия меньшего засорения ячеек отсадочного решета, целесообразнее принять стандартный размер ячейки 6x20мм.

Предложенная методика подбора размера ячейки отсадочного решета, с учетом гранулометрического и фракционного состава обогащаемого материала, позволит теоретически рассмотреть вероятность застревания трудных зерен в

ячейках решета и обосновать его геометрические параметры.

### Список литературы.

- 1.А.Д. Полулях Технологические регламенты углеобогащительных фабрик, Днепропетровск: НГУ 2002г.
- 2.Н.А. Самылин Технология обогащения угля гидравлической отсадкой. Москва «Недра» 1967г.
- 3.Н.А. Самылин, А.А. Золотко, В.В. Починок Наладка и регулировка отсадочных машин на углеобогащительных фабриках. Москва Недр 1977г.
- 4.В.К. Турченко, А.К. Байдал Технология и оборудование для обогащения углей. Москва Недр 1995г.
- 5.Беловолов В.В., Бочков Ю.Н. и др. Техника и технология обогащения углей Москва, Наука, 1995г.

*Поступила в редколлегию  
Рекомендована к публикации*

УДК 622.236.2

**В.П. ФРАНЧУК**, д-р техн. наук,  
**В.А. ФЕДОСКИН**, канд. техн. наук,  
**В.В. СУХАРЕВ**

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ВИБРАЦИОННОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Наведено результати дослідження можливості отримання рівномірної подачі матеріалу. Показано вплив різних властивостей матеріалу на тривалість його руху. Аналізується доцільність ефективного використання завантажувальної камери горизонтального вібраційного млина.

**Ключові слова:** шар матеріалу, завантажувальна камера, горизонтальний вібраційний млин.

Приведены результаты исследования возможности получения равномерной подачи материала. Показано влияние различных свойств материалов на устойчивость его движения. Анализируется целесообразность эффективного применения загрузочной камеры горизонтальной вибрационной мельницы.

**Ключевые слова:** слой материала, загрузочная камера, горизонтальная вибрационная мельница.

Увеличение объема производства мелкодисперсных материалов, ужесточение требований к гранулометрическому составу измельченного продукта выдвигает задачу исследования существующих и создание новых