

получение исходных данных для технико-экономических расчетов.

© Ревенко А.В., 2009

*Надійшла до редколегії 03.03.2009 р.
Рекомендовано до публікації к.т.н. В.В. Гаєвим*

УДК 622.776

В.Ю. ШУТОВ

(Украина, Днепропетровск, Национальный горный университет)

КИНЕТИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ПОТОКА СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ И АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОИСК СЕПАРАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

В каждом сепарационном аппарате можно выделить зону, где происходит разделительный процесс и где возможно выделение элементарных разделительных операций. Например, в желобе разделительной зоной является вся его длина; в винтовом сепараторе это также будет вся его длина, но закрученная по определенному радиусу; в магнитном барабанном сепараторе прямоточного типа – это концентричная зона между дном ванны и поверхностью барабана, полупротивоточного типа – это зона поворота потока пульпы в зону удаления обедненного продукта; во флотационной машине – это камера и т.д. В этой зоне разделение происходит на два продукта и поэтому в зоне разделения все частицы участвуют в двух движениях, которые назовем так:

- в сторону действия разделяющей силы;
- в сторону движения носителя частиц, подлежащих разделению.

Первое движение начинается с момента приложения разделяющей силы F_M , которая определяется силовой характеристикой поля: обычно это напряженность поля H и градиент этой напряженности $gradH$, которая носит название пондеромоторной силы, а также значением разделительного признака частицы k . Обычно с удалением X по нормали от поверхности извлечения, генерирующей это поле, значение характеристик поля убывает,

$$F_M = K_1 k H gradH \exp(-k_0 X)$$

Противодействуют силе извлечения физические характеристики носителя частиц, которые совместно с иными характеристиками частиц d , δ образуют

Загальні питання технології збагачення

силу противодействия F_{μ} перемещению частицы со скоростью U :

$$F_{\mu} = K_2 \frac{U}{d}.$$

Условие движения частицы в сторону извлекающей силы следующее:

$$F_M > F_{\mu},$$

из которого определяют скорость перемещения частицы в сторону извлекающей силы:

$$U_1 = K_1 K_2 d k H \text{grad} H \exp(-kX).$$

Второе движение происходит со скоростью носителя $U_2 = U_{II}$.

Уравнение траектории движения частицы определяется из условия, что пройдя некоторый путь ΔS_2 второго движения за время t , за это же время частица пройдет путь ΔS_1 в первом движении, т.е.

$$\frac{\Delta S_1}{U_1} = \frac{\Delta S_2}{U_2}. \quad (1)$$

Общие расстояния в обоих направлениях S_2 и S_1 ограничены конструкцией устройства и в зависимости от соотношения скоростей U_2 и U_1 частица:

– или раньше пройдет расстояние S_1 и тогда будет извлечена разделяющей силой в, например, в обедненный продукт;

– или раньше пройдет расстояние S_2 и тогда будет унесена из зоны разделения носителем частиц в обогащенный продукт.

Поэтому уравнение (1) можно записать так:

$$\Delta S_1 = S_2 \frac{U_1}{U_2} \quad (2)$$

Это будет основным уравнением (математической моделью), определяющим закономерности разделения в зоне сепарации.

Далее приступают к определению условий извлечения каждой узкой

Загальні питання технології збагачення

фракції частиц. Это осуществляется по методике, которая изложена ниже.

1. Зону сепарации в направлении 1 разбивают на дискретные, равномерные промежутки ΔS_{1j} , количество которых N .

2. Весь диапазон изменения разделительного признака разбивают на узкие фракции $\Delta \kappa_i$, количество которых M .

3. Задают минимальное расстояние ΔS_{11} и проверяют условия извлечения в ней частиц различного разделительного признака, начиная с минимального $\Delta \kappa_{11}$.

4. В зависимости от выполнения условий извлечения, в соответствии с функцией распределения частиц по разделительному признаку $\Delta F(\kappa_j)$ выполняется распределение фракций по продуктам разделения.

Если частицы j -й фракции не извлекаются из i -го слоя, то количество частиц, перешедших в обедненный продукт, j -й фракции

$$\Delta p_{Hj} = \frac{\Delta S_1}{S_1} \sum_{j=i}^M \Delta F(\alpha_{ij}), \quad (3)$$

а перешедших в обогащенный продукт.

$$\Delta p_{Ij} = \frac{\Delta S_1}{S_1} \sum_{j=1}^i \Delta F(\alpha_{ij}). \quad (4)$$

На основании этих выражений оценивают сепарационную характеристику

$$P(\alpha_j) = \frac{\Delta p_{Ij}}{\Delta F(\alpha_j)}. \quad (5)$$

Общее количество извлекаемого материала (выход продукта)

$$P_{И} = \sum_{i=1}^K \Delta p_{Ij} \quad (6)$$

Рассмотрим данную методику на примере разработки устройства очистки смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Зона разделения такого устройства принципиально изображена на рис. 1.

Расчеты проводились при таких исходных данных.

Загальні питання технології збагачення

Функция распределения масляных агрегатов по магнитной восприимчивости задана в таблице.

Параметры зоны сепарации: $S_1 = 4$ см; $S_2 = 45$ см; $U_2 = 6$ см/с.

Параметры магнитного поля и агрегатов: $H_0 = 60$ кА/м $gradH = 1,5 \cdot 10^6$ А/м², $\kappa = \delta = 2700$ кг/м³.

Коэффициент динамической вязкости СОЖ $\mu = 0,001$ Нс/м².

Расчеты показали, что наилучшие условия извлечения агрегатов находятся в середине зоны сепарации, и сепарационная характеристика поэтому имеет вид как на рис. 2. Согласно сепарационной характеристике вероятности извлечения механических примесей достаточно высоки.

Функция распределения масляных агрегатов по магнитной восприимчивости

κ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$F(\kappa)$	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,17

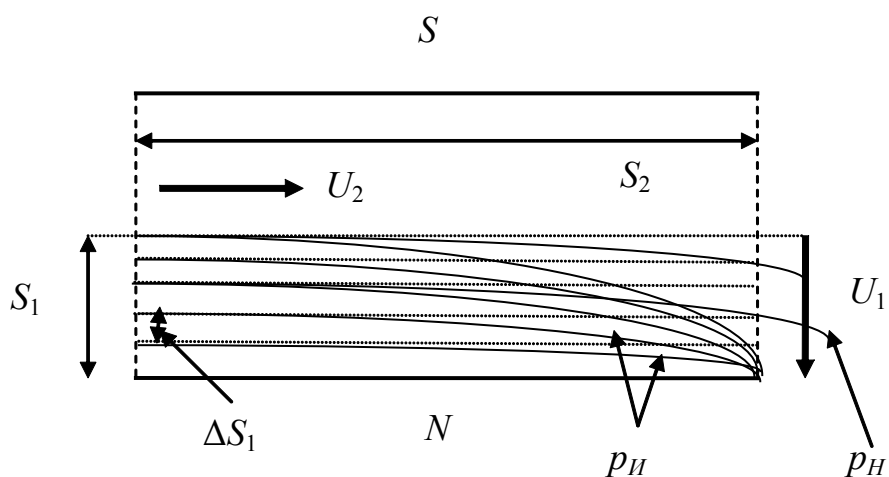


Рис. 1. Схема зоны разделения устройства очистки СОЖ от механических примесей

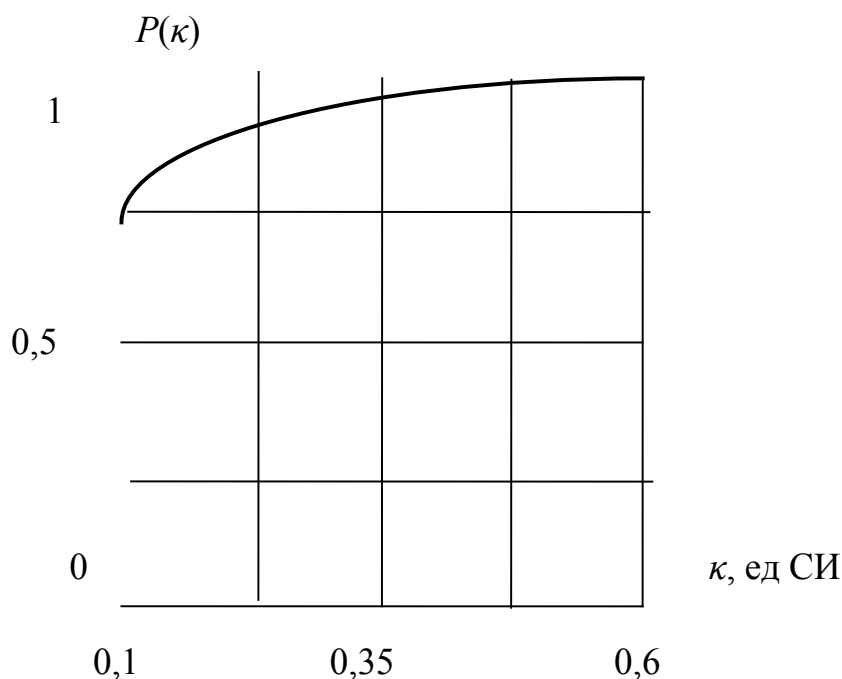


Рис. 2. Расчетная сепарационная характеристика устройства очистки смазочно-охлаждающей жидкости

© Шутов В.Ю., 2009

Надійшла до редколегії 03.03.2009 р.

Рекомендовано до публікації д.т.н. І.К. Младецьким

УДК 622.7

И.Д. ДРОЗДНИК, И.В. ШУЛЬГА, кандидаты техн. наук
(Украина, Харьков, УХИН)

О КВАЛИФИЦИРОВАННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАЛОМЕТАМОРФИЗОВАННЫХ УГЛЕЙ

В последние годы существенно изменились требования к качеству металлургического кокса, прежде всего к его термомеханическим свойствам. Если раньше главным требованием являлись высокие показатели сопротивляемости дробящим усилиям (M_{25}) и истиранию (M_{10}), т.е. механической прочности, то в настоящее время к ним добавились низкая реакционная способность и высокая послереакционная или "горячая" прочность [1].

Многочисленными исследованиями показано, что если для механической прочности кокса первостепенное значение имеет достаточное количество углей