

№ 4 Лабораторная работа

ОБОГАЩЕНИЕ НА КОНЦЕНТРАЦИОННОМ СТОЛЕ

Цель работы

Изучение принципов концентрации мелких зерен в тонком потоке воды на наклонной сотрясающейся поверхности;

Теоретические основы

Концентрация на столах представляет собой процесс разделения по плотности мелких минеральных зерен при движении их в тонком слое воды по слабонаклонной деке, совершающей возвратно- поступательное движение, рисунок 7.

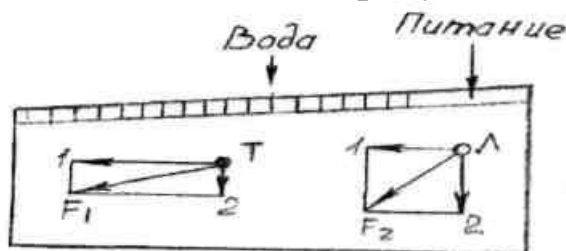


Рисунок 7. Схема действия сил на зерна с различной плотностью.

Концентрация на столах применяется для обогащения мелкозернистых руд редких, благородных и черных металлов. Крупность обогащаемого материала находится в пределах от 3 до 0,02 мм. Тонкий слой воды турбулизуется качанием деки и нарифлениями. В процессе движения по качающейся деке эти зерна расслаиваются по плотности и крупности. Зерна с большей плотностью (и крупностью) концентрируются в нижних слоях потока ближе к деке, поэтому зерна с большей плотностью сильнее подвергаются воздействию деки и меньше смывному воздействию потока воды. Задерживаясь нарифлениями на деке, зерна с большей плотностью движутся преимущественно вдоль нее. Зерна с меньшей плотностью, сосредоточенные в верхних слоях потока воды, меньше подвергаются воздействию вибрации деки стола и, смываясь потоком воды, движутся преимущественно поперек деки. Схема разделения зерен показана на рисунке 7. На схеме изображены силы, действующие на зерно с малой плотностью (Л) и с большей плотностью (Т). Условные обозначения: 1 - сила инерции, направленная вдоль продольной оси; 2 - сила воздействия потока смывной воды, направленная поперек деки. Векторами с индексами «Л» и «Т» изображены результирующие воздействия, соответственно, на зерна с малой и большой плотностью.

Число вибраций деки стола можно определить по ориентировочной формуле

$$n = \frac{250}{\sqrt[5]{d_{\max}}} , \quad (10)$$

где n - число вибраций деки, мин.;

$d_{\max}$ - максимальная крупность зерен в питании, мм.

Длина хода деки может быть определена по эмпирической формуле

$$l = 18\sqrt[4]{d_{\max}} , \quad (11)$$

где L - длина хода деки, мм;

$d_{\max}$ - максимальная крупность зерен, мм.

Перед концентрацией на столах исходный материал (-3+0 мм) подвергают гидравлической классификации в пределах шкалы равнопадаемости на 3- 4 класса, каждый из которых обогащается отдельно. Расход воды обычно составляет 1,5-2,5 м³/т.

Описание работы концентрационного стола

Лабораторный концентрационный стол состоит из деки 3, приводимой в возвратно-поступательное движение с помощью кривошипно-шатунного приводного механизма 4, рисунок 8.

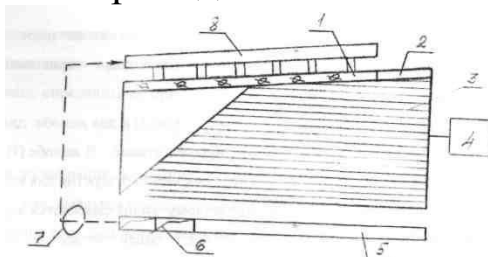


Рисунок 8. Схема лабораторного концентрационного стола

На деке 3 имеются нарифления и два желоба: длинный 1 для подачи смывной воды, короткий 2 - подачи питания. В желобе 1 имеются подвижные планки, которыми можно регулировать подачу смывной воды.

При работе стола, ближе к загрузочной части, смываются зерна с малой плотностью в желоб 5, а к концу нарифлений - зерна с большей плотностью. Тяжелые зерна, при падении со стола разделяются отсекающими планками и попадают в разные приемники 6, установленные под декой. Регулирование хода деки осуществляется с помощью перемещения подвижного упора, в который входит один из двух распорных сухарей кривошипно-шатунного механизма 4. Регулирование частоты вибраций стола осуществляется с помощью сменных шкивов и клиноременной передачи.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить расчетом по формулам (10) и (11) частоту и ход деки.
- 2) Отрегулировать привод и установить необходимые величины частоты и хода деки стола.
- 3) Желоб с установленными в нем приемниками для продуктов обогащения заливают водой.
- 4) Подают воду на деку и устанавливают необходимый расход смывной воды.
- 5) Подают питание (навеска питания, смешанная с водой) в приемный желоб на деке.
- 6) Регулируя расход воды и наклон деки, добиваются образования веера из минералов вдоль нарифлений по всей поверхности стола.
- 7) Продукты обогащения собирают в отдельные приемники, высушивают, взвешивают и анализируют их состав.
- 8) Остановка стола производится в последовательности, обратной запуску.

Анализ и оформление результатов опыта

В исходной навеске руды определяют массу и соотношение масс кварца и магнетита. Подрешетный концентрат отсадки высушивают и взвешивают. Ручным магнитом отделяют зерна магнетита и взвешивают их. Результаты опыта сводятся в таблицу 5.

Таблица 5

Продукты	Масса, г	Выход, %	Масса, г		Содержание, %		Извлечение, %	
			магнетит	кварц	магнетит	кварц	магнетит	кварц
Концентрат	220	55	190	30	86,36	13,64	95	15
Хвосты	180	45	10	170	5,55	94,45	5	85
Питание	400	100	200	200	50	50	100	100

Эффективность отсадки определяем по формуле (Луйкена-Чечотта)

$$E = \frac{\gamma * (\beta - \alpha)}{\alpha * (100 - \alpha)} * 100, \% \quad E = \frac{55 * (86.36 - 50) * 100}{50 * (100 - 50)} = 79.99\%$$

Необходимые материалы и оборудование

- 1) Лабораторный концентрационный стол;
- 2) Весы технические с разновесами;
- 3) Ручной магнит;
- 4) Исследуемая навеска руды;
- 5) Секундомер;
- 6) Приемники для продуктов обогащения;
- 7) Электроплитка.

Контрольные вопросы

- 1) Принцип действия концентрационного стола?
- 2) Устройство деки и привода?
- 3) Какие руды обогащаются на концентрационных столах?
- 4) Как определить и отрегулировать частоту колебаний, ход деки и угол ее наклона?
- 5) Как производится запуск и остановка стола?