

Лабораторная работа № 1

Подготовка технологической пробы к исследованию

Цель работы: ознакомиться с методикой подготовки технологических проб к исследованию.

Оборудование и материалы: щековая дробилка ДЛЩ 80-150А; валковая дробилка; механический сократитель проб; рифленый делитель проб; весы технические; набор сит; совки; клеёнка; проба исследуемого материала - 20 кг.

Краткие теоретические сведения

Подготовка лабораторных технологических проб включает следующие операции: дробление, измельчение, грохочение, перемешивание и сокращение. Последовательность операций изображают в виде схемы.

Для разработки схемы необходимо:

1) рассчитать соответствует ли начальная масса пробы минимально необходимой массе;

2) выбрать значение коэффициента K в формуле для расчета минимальной порции руды, полученных при сокращении пробы;

3) наметить технологические операции, которые необходимо испытать, и установить массу пробы для таких исследований и ее крупности;

4) обосновать методы перемешивания и сокращения проб, определить какое оборудование будет использовано для дробления и измельчения пробы на различных стадиях обработки.

Минимальная масса пробы определяется по формуле Чечотта:

$$q = K * d^2$$

где q - масса пробы, кг;

K - коэффициент, зависящий от однородности опробуемого материала, содержание в нем полезного компонента и его ценности;

d - размер максимальных кусков опробуемого материала.

При составлении схемы подготовки технологической пробы учитывается необходимая крупность материала для исследования на обогатимость. При исследовании на обогатимость гравитационными методами (отсадка, обогащение в тяжелых средах) начальная крупность кусков составляет 50 (25) мм, а при флотационных испытаниях - 3 (1) мм.

Дробление проб осуществляется в лабораторных дробилках соответствующих типоразмеров. Первичное дробление материала крупностью 60 (50) мм до крупности 3 (10) мм производят в лабораторных дробилках молотковых и щековых со сложным качанием щеки. Мелкое дробление осуществляется в валковых и конусных инерционных дробилках. Эти дробилки обеспечивают дробление кусков руды крупностью 6 (10) мм до крупности 1 (3) мм.

Измельчение проб крупностью - 3 мм производится в водной среде в лабораторных цилиндрических шаровых и стержневых мельницах с поворотной осью. Для тонкого

измельчения проб руды используют дисковые и вибрационные истиратели.

В зависимости от крупности руды и ее массы перемешивание проб осуществляется одним из способов: способом кольца и конуса, перекачиванием на клеенке, а также в механических смесителях. Сокращение пробы производят квартованием, квадратованием, а также специальными устройствами - сократителями.

Примерная схема подготовки технологической пробы к исследованиям приведена на рисунке 1.

Порядок проведения работы

1. Отобрать пробу от исходной руды.
2. Провести последовательное дробление руды на щековой дробилке до крупности 5-0 мм и на валковой дробилке до крупности 1-0 мм.
3. Отобрать пробы для проведения испытаний, предусмотренных схемой (рис. 1).

Контрольные вопросы

1. Каково назначение технологической пробы?
2. Какие схемы применяются для перемешивания и сокращения проб?
3. Как определяется минимальная масса пробы?
4. В каких аппаратах производится дробление и измельчение

проб?

5.Приведите примерную схему подготовки проб к исследованию.

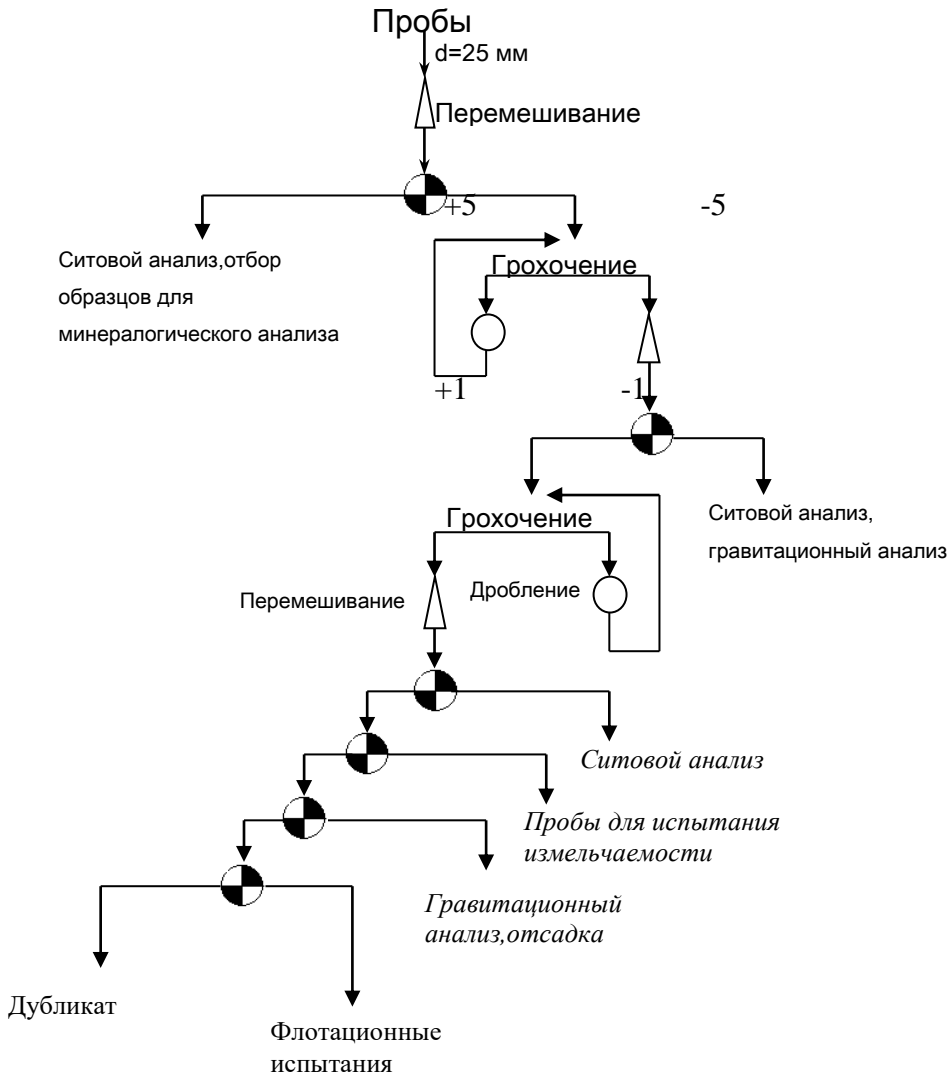


Рис. 1. Схема подготовки технологической пробы к исследованиям

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ФРАКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ УГЛЯ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Общие сведения. Для определения обогатимости угля, прогнозирования теоретических и практических показателей обогащения, определения необходимой плотности и эффективности разделения при гравитационных методах необходимо знать его фракционный состав. Фракционный анализ – это разделение полезного ископаемого на фракции различной плотности.

Фракционный анализ рассматривается на примере разделения угля на отдельные (узкие) фракции в растворах хлористого цинка. Для расслоения угля на фракции используются растворами $ZnCl_2$ плотностью более 1200 кг/м^3 , чаще всего – от 1300 до 1800 кг/м^3 .

Так же в качестве тяжелых жидкостей применяются: водные растворы $CaCl_2$, раствор четыреххлористого углерода, бромформ $CHBr_4$ и др.

При расслоении угля на фракции наиболее легкие фракции будут состоять из чистого угля, наибольшей плотности – из породы и колчедана, а промежуточной плотности – из сростков угля с породой. Чем больше выход промежуточных фракций плотностью $1400\text{-}1800 \text{ кг/м}^3$, тем уголь более трудной обогатимости.

По результатам фракционных анализов составляются теоретический и практический балансы продуктов обогащения, являющиеся основой для определения и расчета сырьевой базы и технологической схемы при проектировании и эксплуатации обогатительных фабрик; определяется обогатимость угля и технологическая эффективность отсадочных машин и тяжелосредних сепараторов, выбирается способ обогащения, находят теоретическую плотность разделения, определяется максимальный выход общего товарного концентрата при раздельном обогащении углей различных классов крупности. Этим же способом пользуются для оперативного контроля качества продуктов разделения отсадочных машин и тяжелосредних сепараторов.

Цель работы. Разделить уголь на ряд фракций различной плотности, построение кривых обогатимости, определение обогатимости угля, определение плотности разделения и максимального выхода концентрата при разделении обогащении двух классов крупности угля.

Оборудование и материалы: тяжелые жидкости различной плотности, сетчатый черпак, фарфоровые чашки, весы с разновесами.

Порядок проведения лабораторной работы.

1. Фракционный анализ угля выполняется по ГОСТ 4790-80. Перед производством фракционного анализа отбирают пробу угля крупностью $+1 \text{ мм}$, обесшламвливают (промывают под проточной водой на сите с отверстиями $0,5 \text{ мм}$), высушивают и взвешивают.
2. Расслоение производится по ГОСТу в растворах хлористого цинка плотностью $1100, 1400, 1700, 2000, 2300$ и 2600 кг/м^3 .
3. Пробу угля засыпают в сосуд с тяжелой жидкостью. Расслоение пробы угля на фракции, как правило, начинается в растворе тяжелой жидкости с наименьшей плотности, например 1300 кг/м^3 . После тщательного перемешивания угля суспензии дают отстояться $1\text{-}5$ минут в зависимости от крупности расслаиваемого класса крупности. Фракция угля плотностью менее 1100 кг/м^3 всплывает, а плотностью более 1100 кг/м^3 осаждается. Всплывшую фракцию угля снимают черпаком, промывают водой в течение $2\text{-}3$ минут, высушивают и взвешивают.
4. Осевшую часть угля извлекают из сосуда и переносят в следующий сосуд с раствором хлористого цинка плотностью 1400 кг/м^3 . Процесс разделения повторяют во всех жидкостях.

Порядок обработки и оформления полученных данных.

1. Содержание золы по фракциям задается преподавателем.
2. Пробу исходного материала взвешивают для получения $\sum P_i$. [см. формулу (1.1)]. Затем внутри диапазона $[\xi_{\min}, \xi_{\max}]$, ее разделяют на $n = 4 - 10$ фракций с размерами $\Delta \xi_1, \Delta \xi_2 \dots \Delta \xi_n$.
3. Для сепарации в зависимости от исследуемого физического свойства применяют те или иные методы и аппаратуру. Так, при разделении по крупности ($\xi=r$) применяют ситовой или седиментационный анализ, по плотности ($\xi=\rho$) - денсиметрический, по магнитной восприимчивости ($\xi = \chi$) - магнитный, и т.д.
4. После сепарации каждую i -ю фракцию взвешивают для нахождения P_i и $\bar{\gamma}_i = P_i / \sum P_i$; параллельно в каждой фракции определяют содержание компонента $\bar{\beta}_i$. По этим данным $\bar{\gamma}_i$ и $\bar{\beta}_i$ находят функции $\gamma(\xi)$ и $\beta(\xi)$ (табл. 1.1).
5. $\bar{\gamma}_i = \gamma_i(\xi_i) \Delta \xi_i = P_i / \sum_{i=1}^n P_i$

Таблица 1.1

Фракционный состав угля, полученный денсиметрическим анализом (разделением пробы в тяжелых жидкостях)

Границы фракции p_i , т/м ³	Масса фракции P_i , кг	Фракционный состав		
		Доля фракции $\bar{\gamma}_i = \gamma(p_i) \Delta p_i =$	Содержание золы во фракции $\beta \sim \beta(p)$ %	γ -функция $\gamma(p) \approx \gamma_i / \Delta p_i$, м ³ /т
1	2	3	4	5
1,1-1,4	0,4	0,4	10	1,33
1,4-1,7	0,2	0,2	30	0,67
1,7-2	0,15	0,15	50	0,5
2-2,3	0,15	0,15	70	0,5
2,3-2,6	0,1	0,1	90	0,33

Контрольные вопросы.

1. С какой целью проводится фракционный анализ ?
2. Сущность фракционного анализа.
3. Какие жидкости относятся к тяжелым ?