

# Лабораторная работа

## «Отбор и подготовка (сокращение) пробы сыпучего минерального сырья»

**Цель работы:** Научиться выполнять отбор генеральной пробы, освоить методы квартования и квадратования для получения лабораторной пробы.

### *Теоретические сведения*

Правильный отбор пробы для анализа имеет очень большое значение, так как от него зависит точность химической характеристики сырьевых материалов. Ошибка в отборе пробы может оказаться непоправимой, если в момент появления сомнений в правильности анализа сырьевой материал, из которого была взята проба, уже израсходован.

Отбор проб при анализе материала, представленного в больших количествах (руда, концентрат, уголь, шлак и др.), начинают с составления генеральной (первичной, начальной, общей, суммарной, объединенной, исходной) пробы. *Генеральную пробу, характеризующую данную партию материала, получают объединением необходимого числа точечных (разовых, частных, единичных) проб* (см. схему).



Точечная проба — это часть партии (сырья или готового продукта), которую отбирают за один прием (за одну операцию) из разных точек партии и из различных по глубине слоев в определенный момент времени. Она характеризует качество опробуемого материала в одном месте или на определенном уровне.

Поскольку масса отобранной генеральной пробы почти всегда бывает значительной (несколько сотен килограммов или 2–3% общего количества материала), ее подвергают разделке (операции дробления, перемешивания, сокращения) по определенным правилам.

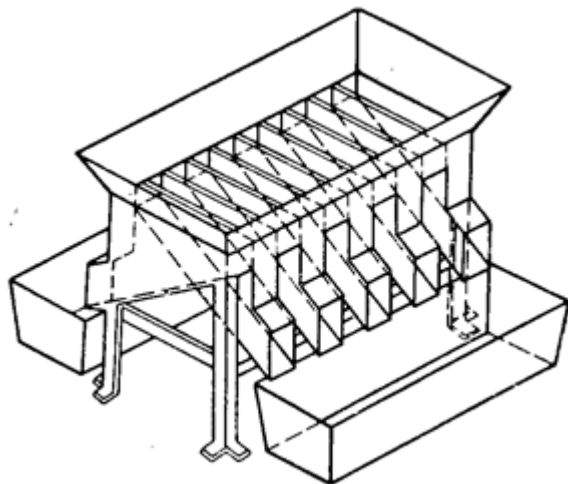
При использовании одного или нескольких циклов разделки получают промежуточные (или частичные) средние пробы, которые разделяют так же как и генеральную пробу, в результате чего масса их последовательно уменьшается до тех пор, пока не будет получена готовая (средняя, сокращенная, товарная) проба. Путем сокращения готовой пробы получают лабораторную (паспортную, сертификатную) пробу, предназначенную для проведения всех видов лабораторных испытаний и контрольную (арбитражную, архивную, дубликатную, резервную) пробу, которую хранят на случай проведения повторных, арбитражных или других контрольных испытаний.

Лабораторная (или паспортная) проба — это конечная промежуточная проба или, другими словами, сокращенная генеральная проба, поступающая в лабораторию для анализа.

### ***Классификация методов сокращения проб***

Различают ручные и механизированные способы сокращения проб сыпучих материалов.

К *механизированным* относятся способы сокращения пробы с помощью различных механических устройств, в которых происходит уменьшение пробы с сохранением ее представительных свойств.



Делитель желобковый

К *ручным* относятся способы сокращения пробы вручную, с помощью инструментов, с сохранением ее представительных свойств.

Наиболее известные ручные способы сокращения проб – квартование и квадратование.

### **Аппаратура инструменты**

Ведро для отбора генеральной пробы.

Стол с листом стекла или пластика, на котором происходит разделка и сокращение пробы.

Инструменты для разделки: делитель, лопатка, совок.

Емкость для сокращенной пробы.

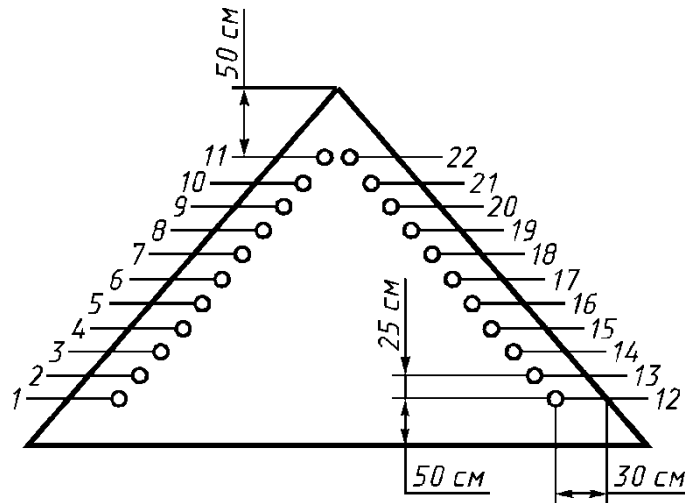
Мерный цилиндр 500 мл.

Весы неавтоматического действия, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 1$  г.

## Методика проведения

### Отбор генеральной пробы

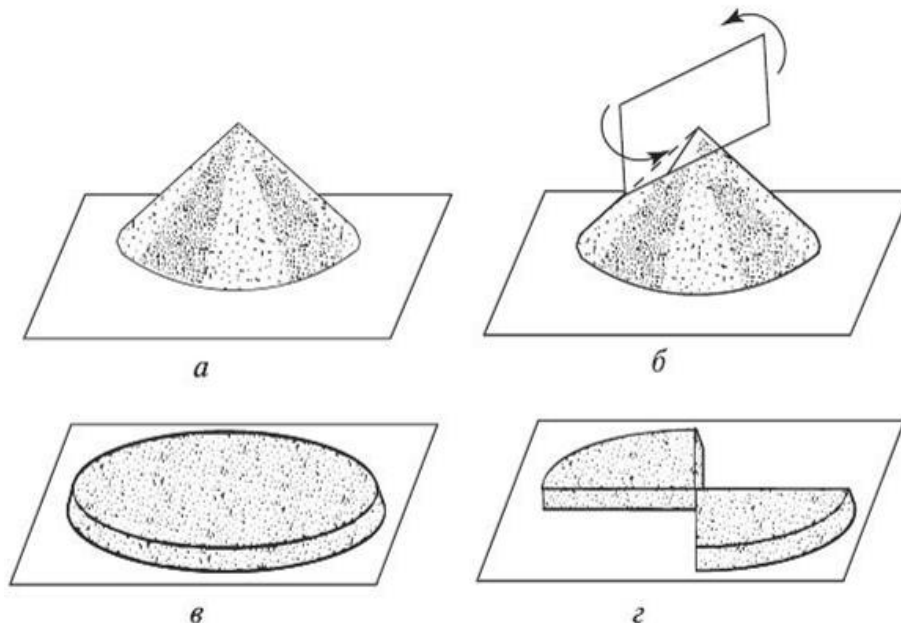
Генеральная проба отбирается из равномерно-распределенных мест кучи материала в объеме 4-5 л



*Примерная схема отбора точечных проб*

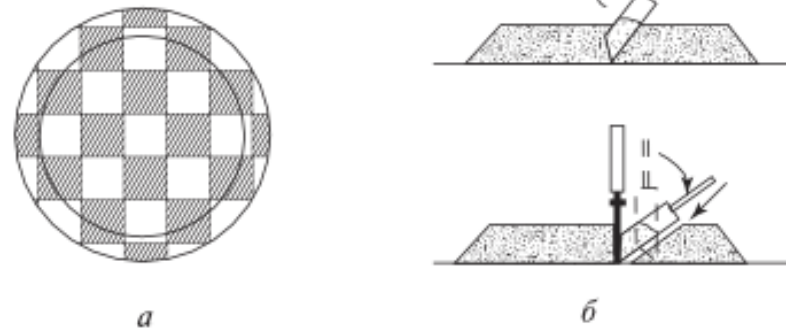
### Методы сокращения пробы

**Способ квартования**, используемый при перемешивании материала по методу кольца и конуса, заключается в следующем. После разравнивания последнего конуса в диск ребром той же доски на слое материала вдавливают две взаимно перпендикулярные борозды через центр диска, чем весь материал делится на 4 квадрата (четверти). Материал двух противоположных квадратов отбирают, объединяя их в пробу. При этом исходная проба практически ровно делится пополам. Такие операции квартования (деления пополам) проводят последовательно, до тех пор, пока не получат необходимую массу представительной пробы.



**Метод квадратования**, или вычерпывания, применяют, как правило, после перемешивания материала на подстилке способом перекачивания. Перемешанный материал, как в предыдущем случае, разравнивают в диск тонким слоем. Полученный диск ребром доски (на полу) или линейки (на столе) делится взаимно перпендикулярными бороздами на квадраты. При отборе небольших проб на столе сторона квадрата принимается 30 - 40 мм. Взятие проб осуществляется вычерпыванием небольших, по возможности, одинаковых порций материала

совочком или лопаткой, забирая его с подстилки с каждого квадрата через квадрат в шахматном порядке) до тех пор, пока не будет получена требуемая масса пробы.



**Рис. 1.** Пробоотбор с целью лабораторного исследования:  
*а* – схема деления материала (куча) на квадраты;  
*б* – отбор пробы совком

### Ход проведения

1 Отбор точечных проб, формирование генеральной пробы.

Отбор производится совком из кучи материала, из разных мест – середина, края, разная глубина.

2 Сокращение проводят последовательно - сначала способом квартования, затем, из оставшегося материала – способом квадратования, с сохранением лабораторных проб одинакового объема в разной посуде.

3 Взвешивание полученных лабораторных проб для сравнения, уравнивание веса проб (до меньшего).

Объем лабораторной пробы должен быть не менее 0,5 л для последующего расчета насыпной плотности

4 Расчет насыпной плотности лабораторных проб.

#### Расчет насыпной плотности

Насыпную плотность определяют с помощью весов и мерного цилиндра объемом 0,25 л или 0,5 л. Для испытаний под трубкой воронки устанавливают заранее взвешенный мерный цилиндр. Расстояние между верхним обрезом цилиндра и задвижкой должно быть 50 мм. Через воронку насыпают сухой материал, наполняя цилиндр до метки. При этом не допускается уплотнение материала. Затем цилиндр с материалом взвешивается с точностью до 1 г. Расчет насыпной плотности материала в рыхлонасыпном состоянии ведут по формуле:

$$\rho_{н.р.} = (m_1 - m_2) / V, \text{ [кг/л]},$$

где  $m_1$  - масса цилиндра с материалом, кг;

$m_2$  - масса цилиндра, кг;

$V$  - объем цилиндра, л.

Испытание повторяют не менее трех раз и вычисляют конечный результат как среднее арифметическое трех измерений.

5 Сравнение внешнего вида и насыпной плотности лабораторных проб, полученных разными способами.

6 Результаты испытаний заносят в таблицу результатов.

7 Выводы о «представительности» полученных лабораторных проб.

## Регистрация результатов опыта

Объем генеральной пробы, л; -

Объем лабораторной пробы, л -

№ пробы	Способ сокращения	Объем цилиндра, л	Масса цилиндра с материалом, кг $m_1$	Масса цилиндра, кг $m_2$	Ср. значение массы пробы в цилиндре, кг $(m_1 - m_2)_{ср}$	Насыпная плотность, кг/л $\rho_{н.р}$
1	Квартование 1 взвешивание					
2	Квартование 1 взвешивание					
3	Квартование 1 взвешивание					
4	Квадратование 1 взвешивание					
5	Квадратование 1 взвешивание					
6	Квадратование 1 взвешивание					