

Лекция 5. Опробование при эксплуатационной разведке и разработке месторождений полезных ископаемых

Опробование проводится для изучения качества руд и закономерностей внутреннего строения природных и техногенных рудных объектов посредством отбора проб. Как особый вид геологоразведочных работ опробование применяется на различных стадиях разведки, приобретая самостоятельное значение как эксплуатационное опробование при разработке месторождений. При этом методологические принципы опробования являются общими для всех стадий изучения объектов, изменяются лишь объемы работ, цели и задачи исследований.

Цели, задачи и виды опробования

Основная цель опробования – получение количественной информации о качестве руд.

Опробование руд на горнодобывающих предприятиях проводится для решения следующих задач:

- 1) установление контуров рудных тел;
- 2) определение содержаний полезных компонентов в рудах, необходимых для подсчета запасов;
- 3) определение закономерностей пространственного размещения природных типов и промышленных сортов руд, требующих различных технологических схем переработки;
- 4) определение корреляционных зависимостей между содержаниями полезных компонентов руд и подсчета запасов элементов-примесей;
- 5) определение физико-механических свойств руд и вмещающих пород;
- 6) оценка потерь и разубоживания руд при эксплуатации;
- 7) составление планов добычи руды и балансов распределения полезных компонентов по концентратам и промпродуктам;
- 8) оперативного руководства очистными горными работами и управления качеством добываемых руд;
- 9) получение информации, необходимой для взаимных коммерческих расчетов между горнодобывающим предприятием и потребителями добываемой руды.

Качество полезного ископаемого – это совокупность функциональных и технологических свойств, определяющих пригодность и экономическую целесообразность его промышленного использования.

Функциональные свойства полезного ископаемого оцениваются по данным химических анализов руд или в процессе специальных испытаний (определение прозрачности, длины волокна и др.).

Технологические свойства определяют возможность извлечения из рудной массы полезных компонентов. Технологические свойства полезного ископаемого изучаются в процессе лабораторных, полупромышленных и промышленных технологических исследований.

В зависимости от решаемых задач выделяют следующие виды опробования:

- химическое;
- минералогическое;
- техническое;
- технологическое и товарное.

Химическое опробование проводится для определения содержания полезных и вредных компонентов в руде, а в системе ГОКов для составления технологических балансов металлов по обогатительным фабрикам. Этот вид опробования является самым массовым и к нему предъявляются весьма высокие требования точности.

Минералогическое опробование позволяет изучить минеральный состав руд, ассоциации минералов, структуры и текстуры руд. По этим данным технологии – обогатители намечают методы и схемы переработки руд.

Анализы минералогических проб подразделяются на количественные и качественные. Качественные минералогические анализы характеризуют вещественный состав, текстурные и структурные особенности руды. Количественные минералогические анализы используются при минералогическом исследовании приполированных штуков, аншлифов, контроле конечных и промежуточных продуктов обогащения и исходного минерального сырья. Минералогическое опробование с количественным минералогическим анализом позволяет приблизенно установить содержание полезных компонентов и извлечение их в концентрат.

Техническое опробование применяется для определения физико-механических показателей, необходимых при подсчете запасов и разработке схем обогащения. Для подсчета запасов изучают объемный вес, влажность, пористость, коэффициент разрыхления. При изучении физико-механических свойств слюд, оптического сырья определяют прозрачность, бездефектность кристаллов и др. Методика определения физико-механических показателей приводится в соответствующих ГОСТах.

Технологическое опробование проводится для разработки рациональных схем обогащения руд. При исследовании технологических проб определяются показатели обогатимости руд: выход концентратов, извлечение металла в концентрат, содержание металла в концентрате и хвостах обогащения. При технологических испытаниях проб проводятся все другие виды опробования (химическое, минералогическое, техническое).

Товарное опробование является многоцелевым. При подготовке товарных проб к испытаниям следует руководствоваться методами подготовки химических, минералогических и технических проб. Товарные пробы должны быть подготовлены к различным испытаниям, чтобы обеспечить метрологическую воспроизводимость методов их исследования в соответствии с действующими стандартами. При этом фактическую погрешность подготовки товарной пробы можно проконтролировать стандартными методами у поставщика и потребителя.

Различные виды опробования характеризуются неодинаковыми затратами времени, средств, трудоемкостью операций. Замена трудоемких видов опробования менее трудоемкими и оперативными позволяет сократить сроки оценки месторождений при разведке и эксплуатации, повысить эффективность управления качеством добываемой руды.

Способы отбора проб и методы опробования руд

Способом отбора проб называются средства достижения конкретной цели определенного вида опробования. При проведении опробования можно применять несколько методов. Предпочтение отдается наиболее оптимальному методу; при этом учитываются точность, представительность, экспрессность, экономичность, простота технического исполнения и безопасность.

По характеру взаимодействия пробоотбирающих или измеряющих устройств с опробуемым объектом все методы могут быть разделены на прямые и косвенные.

Прямые методы опробования предусматриваются для отбора проб и подготовки их к испытаниям. Косвенные методы опробования основаны на определении интересующего свойства по другим свойствам, находящимся с первым в тесной корреляционной зависимости.

Геофизическими методами могут быть выполнены все виды опробования простых по минеральному составу руд с контрастно выраженными физическими свойствами.

Способ опробования в коренном залегании (в обнажениях и забоях горных выработок) выбирается в зависимости от структурно-текстурных особенностей и физико-механических свойств руд, мощностей рудных тел, технических условий пробоотбора, производительности и стоимости опробования.

Для механизации бороздового способа отбора проб разработан и испытан в производственных условиях пневматический пробоотборник.

Для механизации отбора точечных проб разработан пробоотборник, который позволяет отбирать материал в точках в измельченном состоянии и повышать производительность труда пробоотборщиков в несколько раз.

Опробование руд в коренном залегании при разведке бурением скважин характеризуется рядом специфических черт. Для опробования на горных предприятиях используются скважины различного технологического назначения, которые бурятся разными способами.

При колонковом бурении скважин производится отбор керна. В пробу в зависимости от диаметра бурения скважин идет весь керн или его половина. При опробовании керна необходимо изучать его избирательное механическое истирание или химическое выщелачивание.

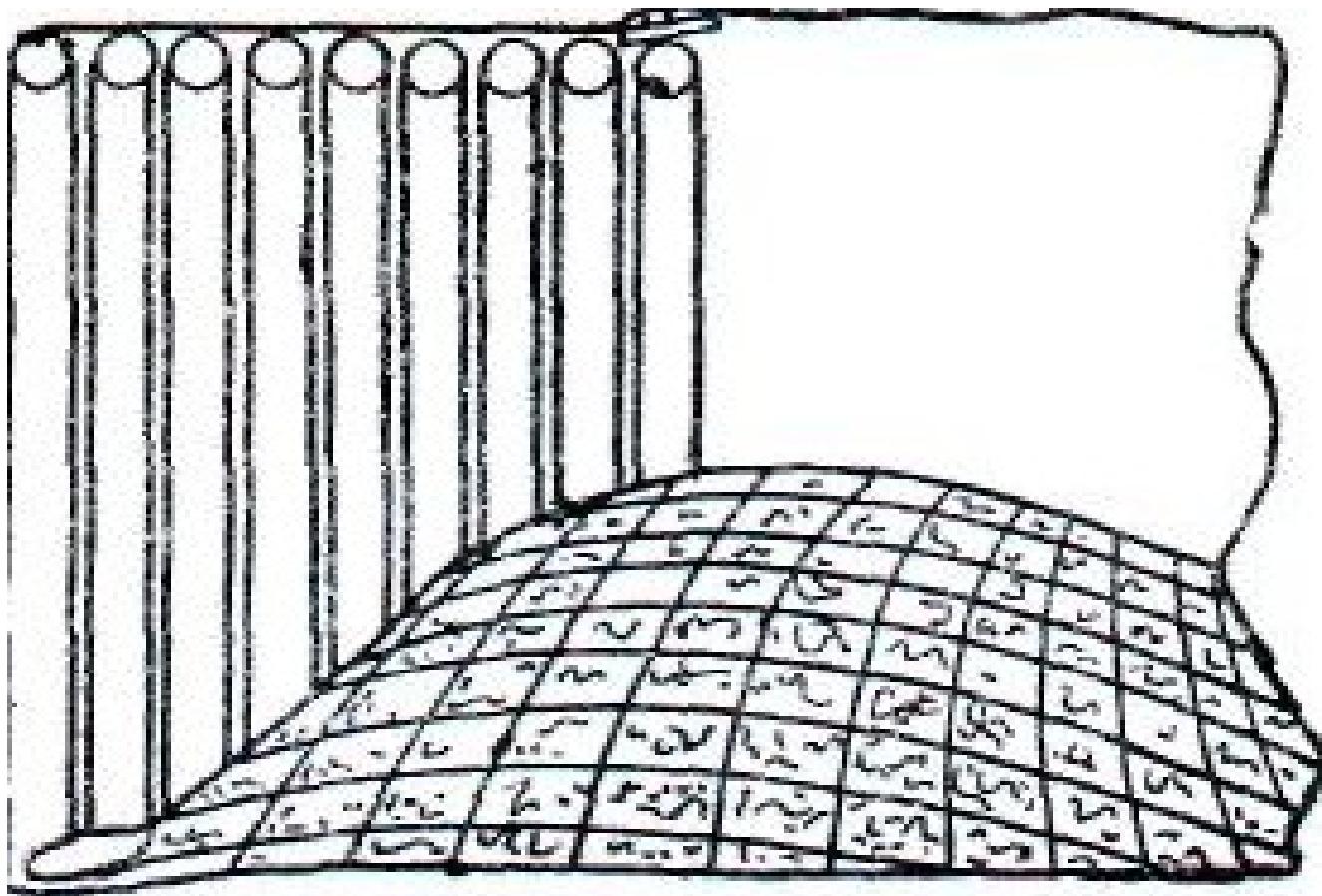
Для избирательного разрушения керна требуется проведение специальных экспериментальных исследований. Необходимо отдельно опробовать керн и соответствующий ему по интервалам бурения шлам.

Для оценки качества руд в коренном залегании при подземной и открытой разработке при эксплуатационной разведке и опробовании горнодобывающих предприятий широко используется шлам, получаемый из бескерновых скважин шарошечного или пневмоударного бурения.

Добытые массы руды в горных выработках отличаются однородностью вследствие их перемешивания при погрузке в транспортные средства или в процессе усреднения качества руд на специальных складах. Опробование руды может проводиться как вручную, так и с помощью специальных средств механизации – экскаваторов, канавокопающих механизмов, механических пробоотборников. Применяемые способы опробования отличаются в зависимости от того, находится рудная масса в неподвижном состоянии – в штабеле складированной руды, вагоне, кузове автосамосвала, или в подвижном состоянии – на ленте транспортера.

Опробование рудных масс, находящихся в движении, всегда предпочтительнее опробования неподвижных рудных масс. При этом достигается высокая представительность опробования за счет равномерного отбора разовых проб и возрастает возможность механизации и автоматизации отбора проб.

В соответствии с ГОСТом предусматриваются механизированные методы отбора и подготовки проб. Ручное опробование должно применяться в исключительных случаях.

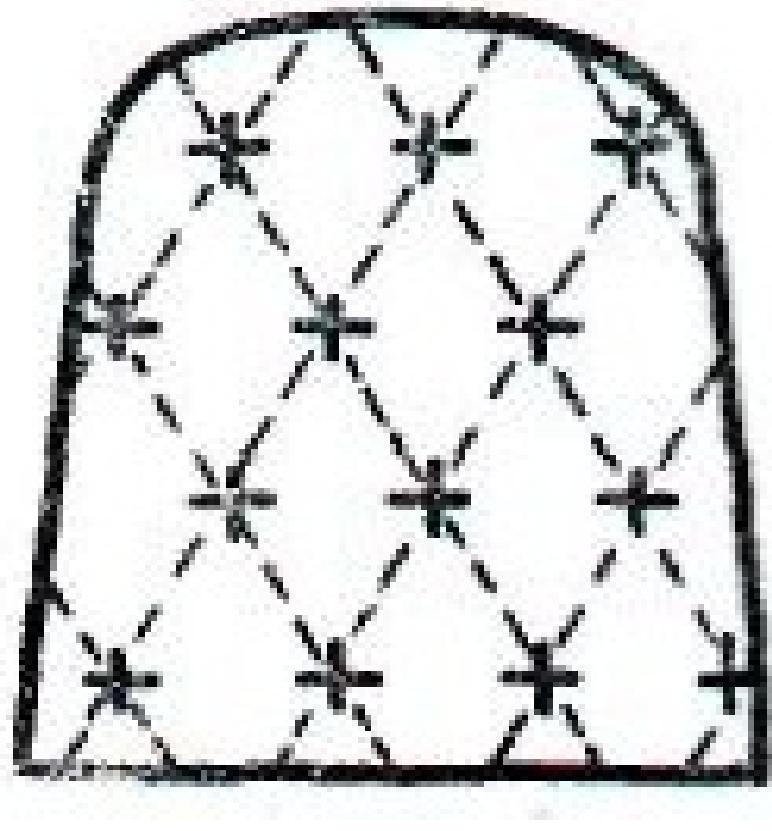


Навал руды у забоя разделенный на клетки для отбора проб способом вычерпывания.

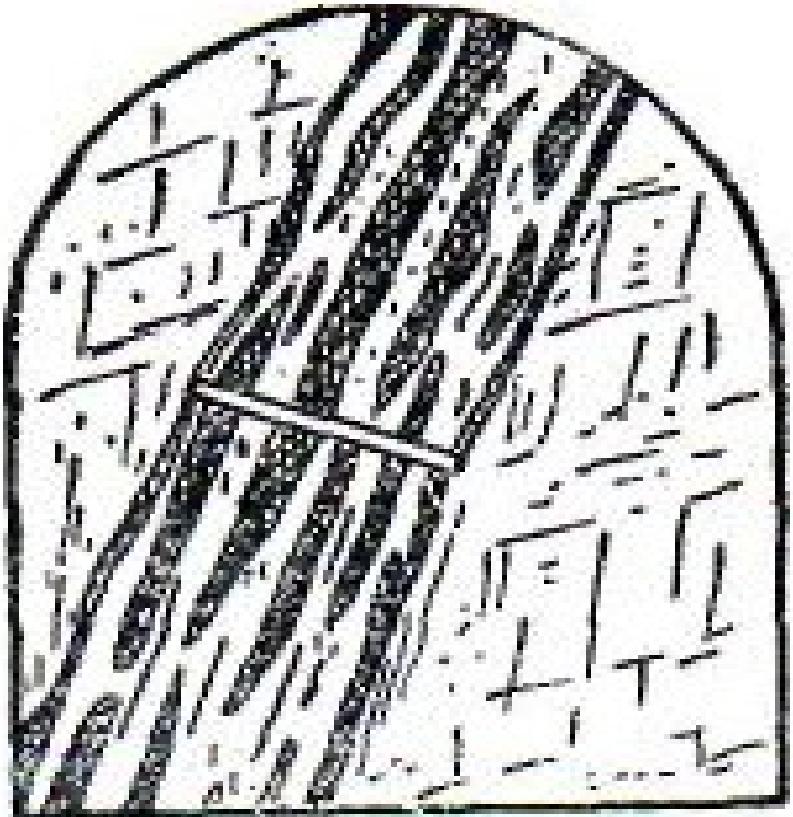
Отбор проб вручную представляет собой очень трудоемкую и низкопроизводительную работу, не соответствующую скоростной проходке горных выработок на рудниках, поэтому его заменяют более производительными механизированными и геофизическими способами отбора проб.



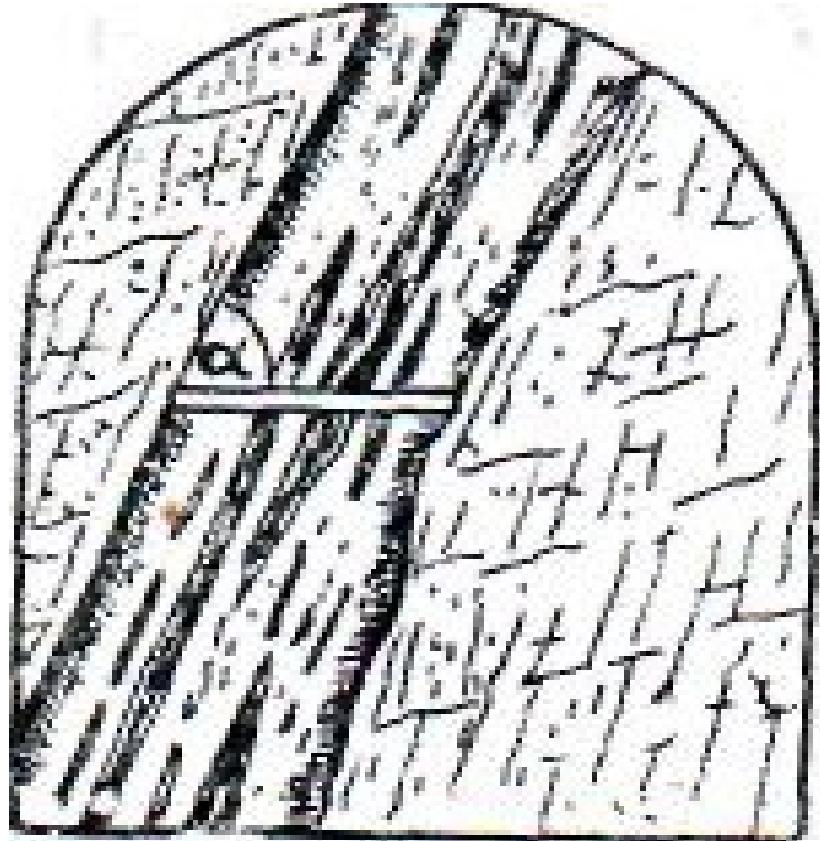
Забой с намеченной на них ромбико-квадратной сеткой для отбора проб отбора проб точечным способом



Забой с намеченной на ческой сеткой для точечным способом



Нормальное, перпендикулярное к
расположение
зальбандам расположение
борозды в забое



Горизонтальное
борозды в забое

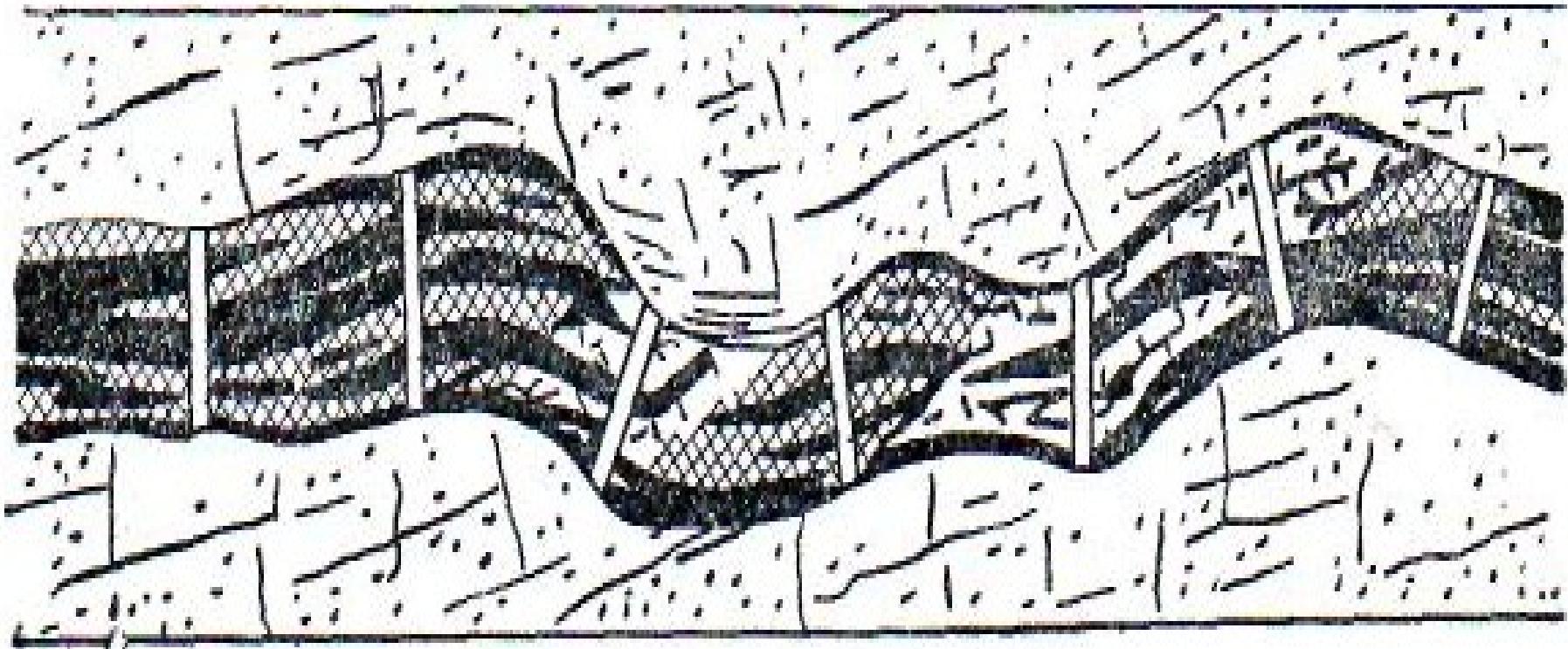
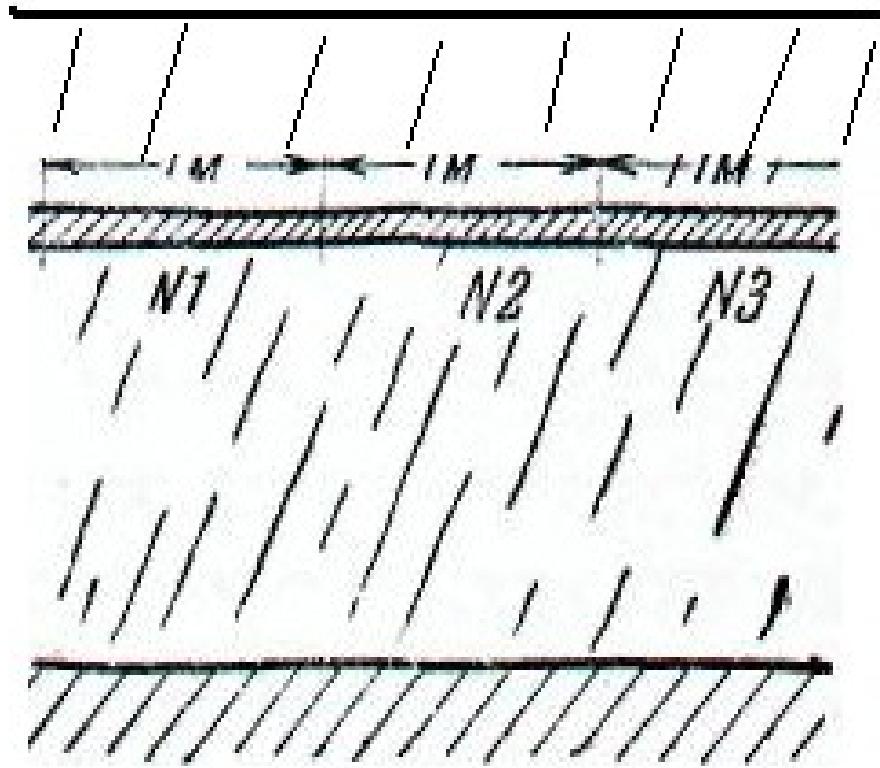
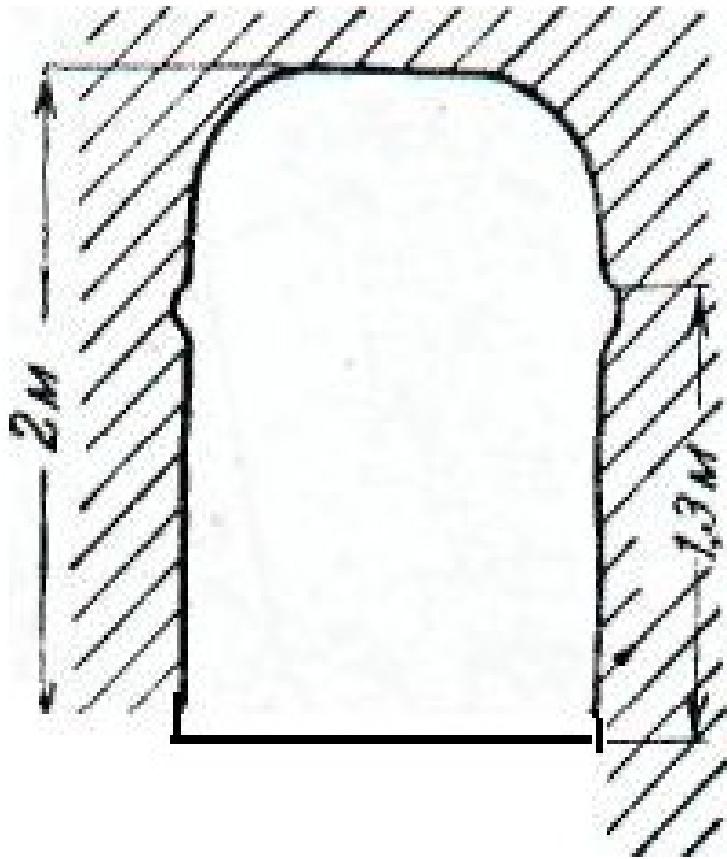
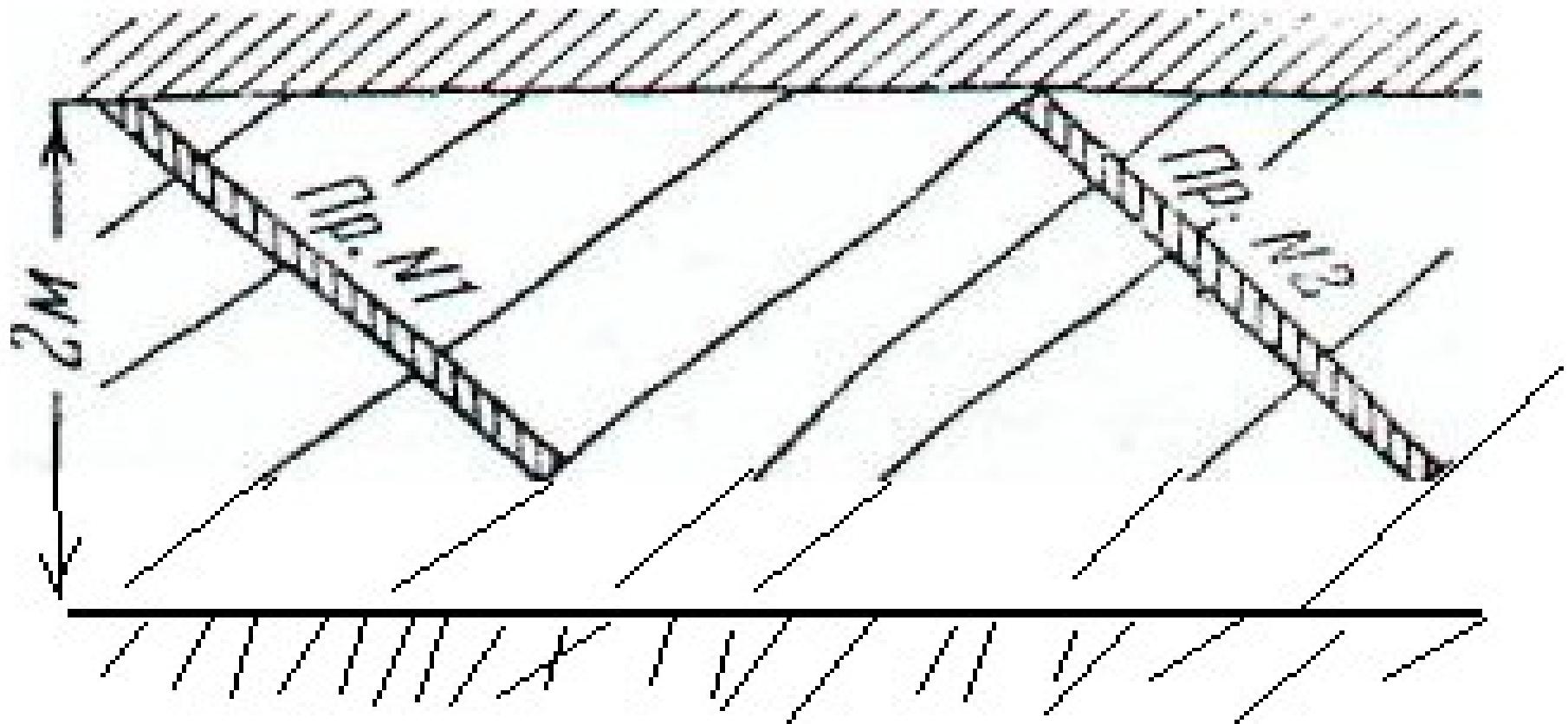


Схема расположения борозд в кровле горизонтальной выработки,
пройденной по простиранию жилы



Расположение проб в квершлаге при горизонтальной борозде



Расположение проб в квершлаге при диагональной
борозде, перпендикулярной к слоям

Поперечные сечения борозд в см прямоугольной формы

Характер оруденения	Сечение борозд при мощности рудных тел		
	>2,5 м	2,5–0,8 м	0,8–0,5 м
Весьма равномерный и равномерный	5×2 м	6×2	10×2
Этносительно равномерный и неравномерный	8×2,5	10×2,5	12×2,5
Весьма и крайне неравномерный	10×3	12×3	15×3