

# 2 ВСКРЫТИЕ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Вскрытие и подготовка месторождений на ПГР  
Кафедра РМПИ

# 2 Вскрытие шахтных полей

## План лекции

- Деление шахтных полей на части
- Способы вскрытия шахтных полей
- Расположение вертикальных стволов в шахтном поле
- Однгоризонтное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами
- Многгоризонтное вскрытие пологих пластов
- Вскрытие свиты крутонаклонных и крутых пластов
- Вскрытие пластов наклонными стволами
- Вскрытие месторождений штольнями
- Комбинированные способы вскрытия

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

Для обеспечения рациональной и экономически эффективной отработки запасов шахтное поле **делят на более мелкие части**, удобные для выемки.

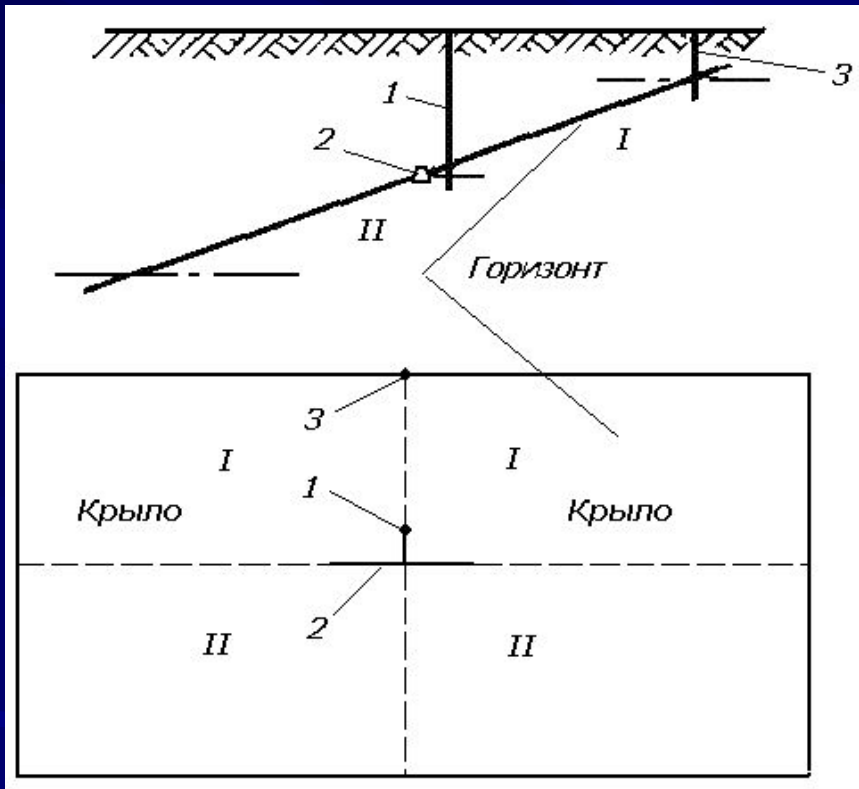
Вскрытие шахтного поля, деление его на части и способы подготовки взаимно зависимы и увязаны между собой основными параметрами.

При вскрытии вертикальными стволами пологих угольных пластов шахтное поле в зависимости от его размеров по падению делят на 2..3 примерно равные части.

Каждую такую часть называют **горизонтом**.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части



1 — ствол; 2 — главный откаточный штрек; 3 — шурф; I — бремсберговый горизонт; II — уклонный горизонт

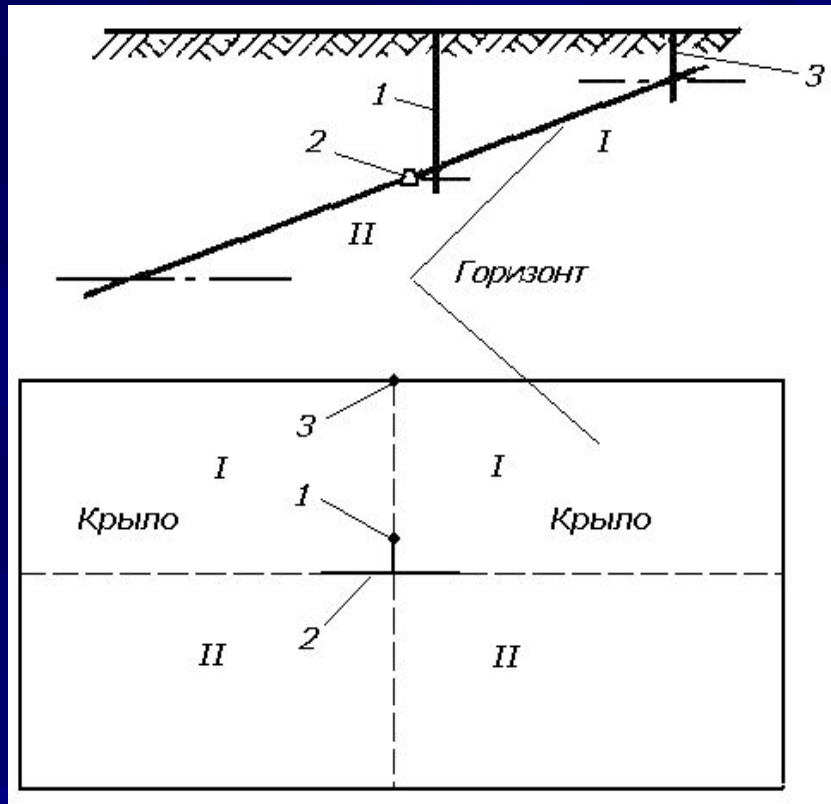
**Горизонт** — это часть шахтного поля, одной из границ которого по падению является главный транспортный штрек, а второй — верхняя или нижняя граница шахтного поля.

Боковыми границами горизонта служат границы шахтного поля по простиранию.

Размер горизонта по падению обычно находится в пределах 1000..1200 м.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части



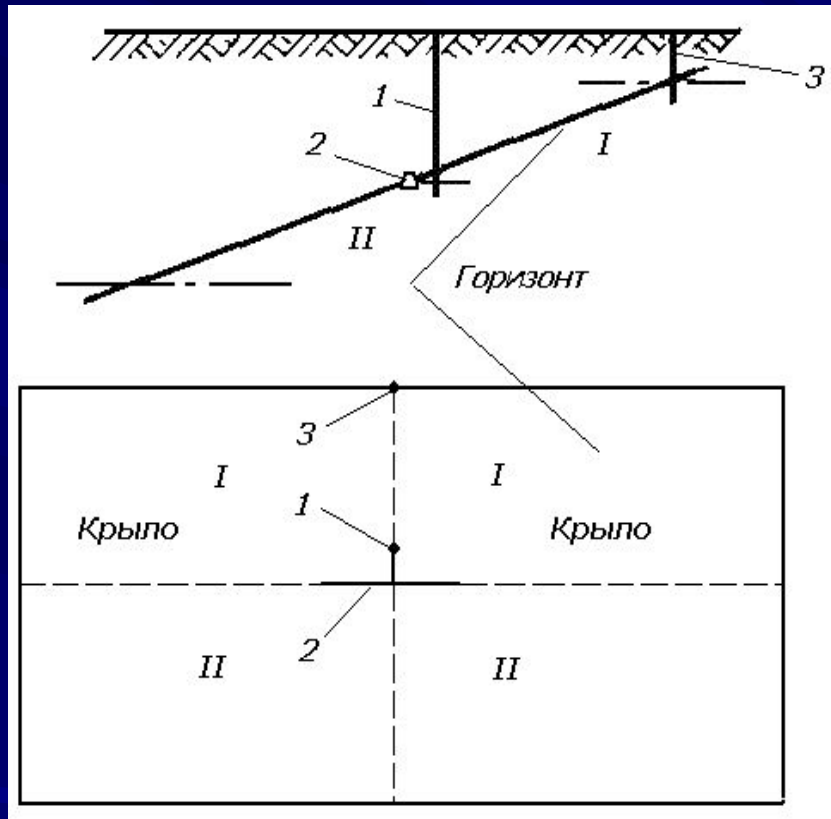
1 — ствол; 2 — главный откаточный штрек; 3 — шурф; I — бремсберговый горизонт; II — уклонный горизонт

Часть шахтного поля, расположенную выше главного откаточного штрека, называют **горизонтом по восстанию**, а расположенную ниже откаточного штрека — **горизонтом по падению**.

Горизонты по восстанию и падению обслуживаются бремсбергами и уклонами. В этой связи их также называют **бремсберговыми и уклонными горизонтами** (полями).

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части



1 — ствол; 2 — главный откаточный штрек; 3 — шурф; I — бремсберговый горизонт; II — уклонный горизонт

Шахтное поле делят на крылья .

**Крылом** называют часть шахтного поля, расположенную по одну сторону от вертикальной плоскости, проведенной вкрест простирания пласта и проходящей через вскрывающую выработку (вертикальный или наклонный ствол, капитальный бремсберг или уклон).

Крылья обычно **обозначают частями света** (западное, восточное и др.).

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

Горизонты в шахтном поле в зависимости от геологических, технических и экономических факторов делят на более мелкие части:

- этажи;
- панели;
- длинные столбы по падению или восстанию пласта.

В этой связи различают способы подготовки шахтного поля :

- **этажный;**
- **панельный;**
- **погоризонтный.**

Способ подготовки шахтного поля является **качественной характеристикой шахты.**



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

#### *Этажный способ подготовки.*

Если пласт в пределах шахтного поля или горизонта делят по падению на участки, вытянутые по простиранию, то такие участки называют этажами, а способ подготовки шахтного поля — этажным.

**Этаж** — это часть пласта в шахтном поле, границами которой по падению являются штреки — откаточный и вентиляционный, а по простиранию — границы шахтного поля. Штреки, ограничивающие этаж, обычно называют этажными.

Все этажи в пределах горизонта обслуживаются одним бремсбергом или уклоном, которые называются капитальными.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

Расстояние по линии падения пласта между верхней и нижней границами этажа называют **наклонной высотой этажа**.

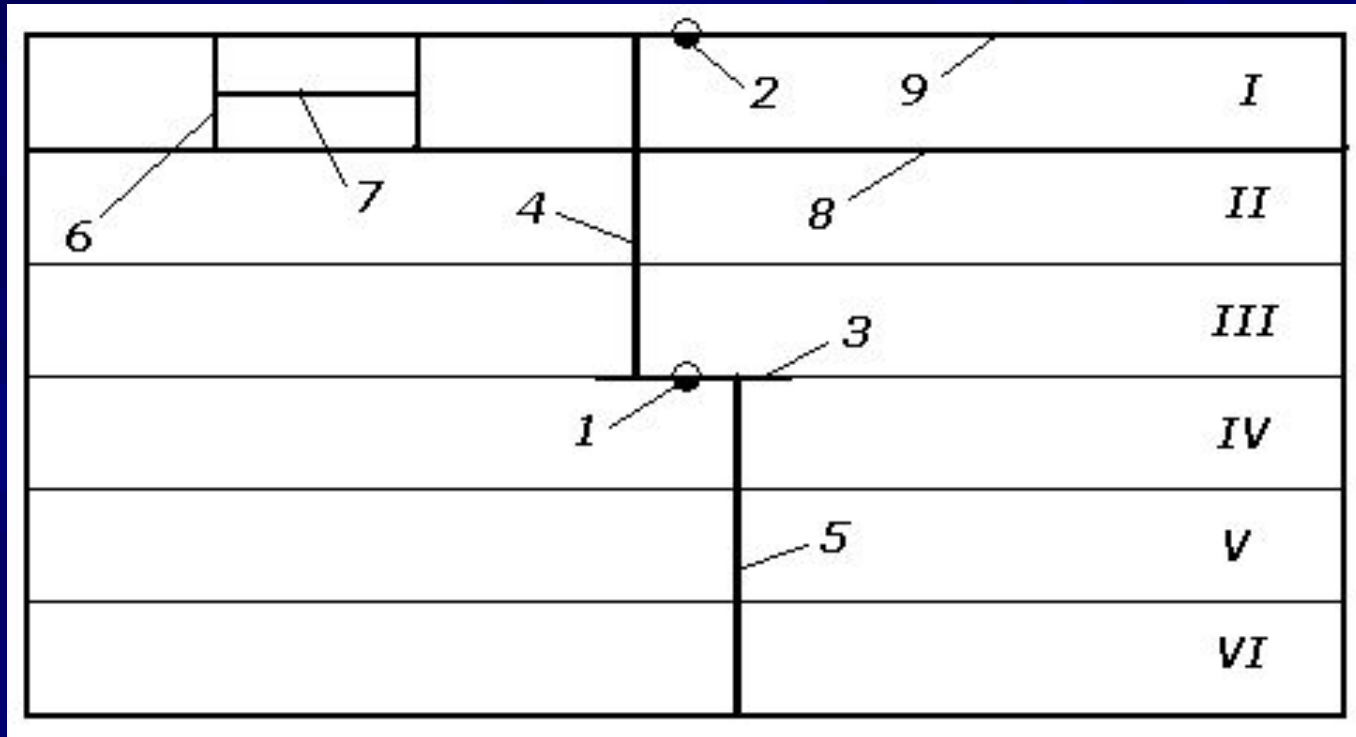
Крыло этажа по простиранию можно дополнительно делить на более мелкие части — выемочные поля.

**Выемочное поле** — часть пласта в пределах этажа, разработка которой осуществляется с применением участков бремсбергов, скатов или квершлаггов.

**Выемочный столб** — часть пласта в пределах выемочного поля, ограниченная по падению конвейерным и вентиляционным штреками, а по простиранию — границами выемочного поля.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части



#### Деление шахтного поля на этажи:

1 - главный ствол; 2 - вентиляционный ствол; 3 - главный откаточный штрек;  
4 - бремсберг; 5 - уклон; 6 - выемочное поле; 7 - выемочный столб;  
8 - этажный откаточный штрек; 9 - этажный вентиляционный штрек;  
I-VI - последовательность отработки этажей

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

#### *Панельный способ подготовки.*

Пласт в пределах шахтного поля или горизонта делят на панели.

**Панель** — это часть пласта в пределах шахтного поля или горизонта, обслуживаемая самостоятельным комплексом горизонтальных или наклонных транспортных и вентиляционных выработок.

Границами панели являются по падению границы горизонта, по простиранию граница шахтного поля или условные линии — границы смежных панелей.

Размер панели по простиранию находится в пределах до 1500—2500 м, а по падению 1000—1200 м.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

По падению пласта панель делят на более мелкие участки, вытянутые по простиранию — ярусы.

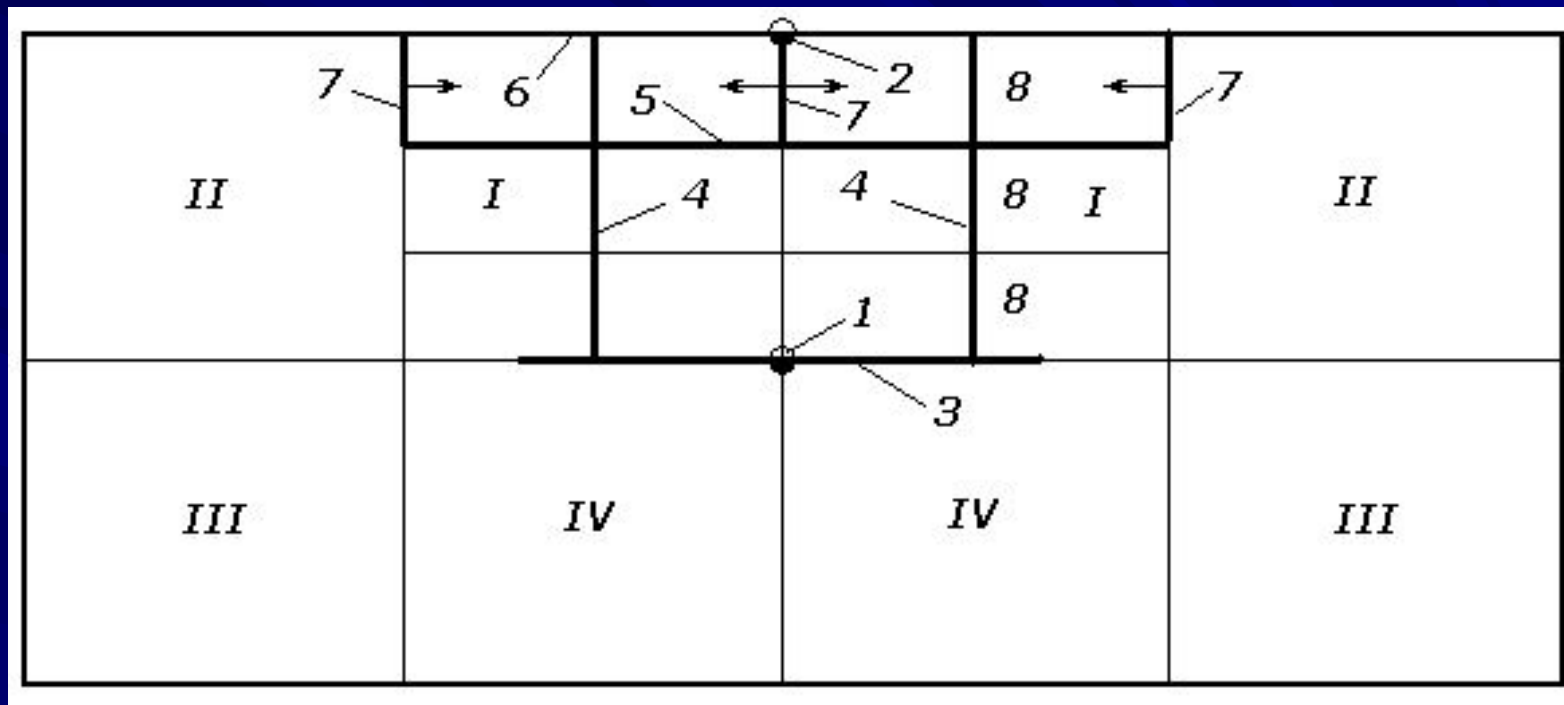
**Ярус** — это часть пласта в пределах панели, ограниченная по падению выемочными штреками (конвейерным и вентиляционным), а по простиранию — границами панели.

Панель может быть **однокрылой** и **двукрылой**. Двукрылые панели экономически выгоднее и технически совершеннее однокрылых:

- вдвое увеличивается число одновременно обрабатываемых лав;
- уменьшаются расходы на поддержание выработок и на транспортирование угля по наклонным выработкам.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части



#### Деление шахтного поля на панели:

1 - главный ствол; 2 - вентиляционный ствол; 3 - главный откаточный штрек;  
4 - панельный бремсберг; 5 - ярусный откаточный штрек; 6 - ярусный  
вентиляционный штрек; 7 - монтажная камера; 8 - ярусы;  
I-VI - последовательность отработки панелей.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части

*Погоризонтный способ подготовки.*

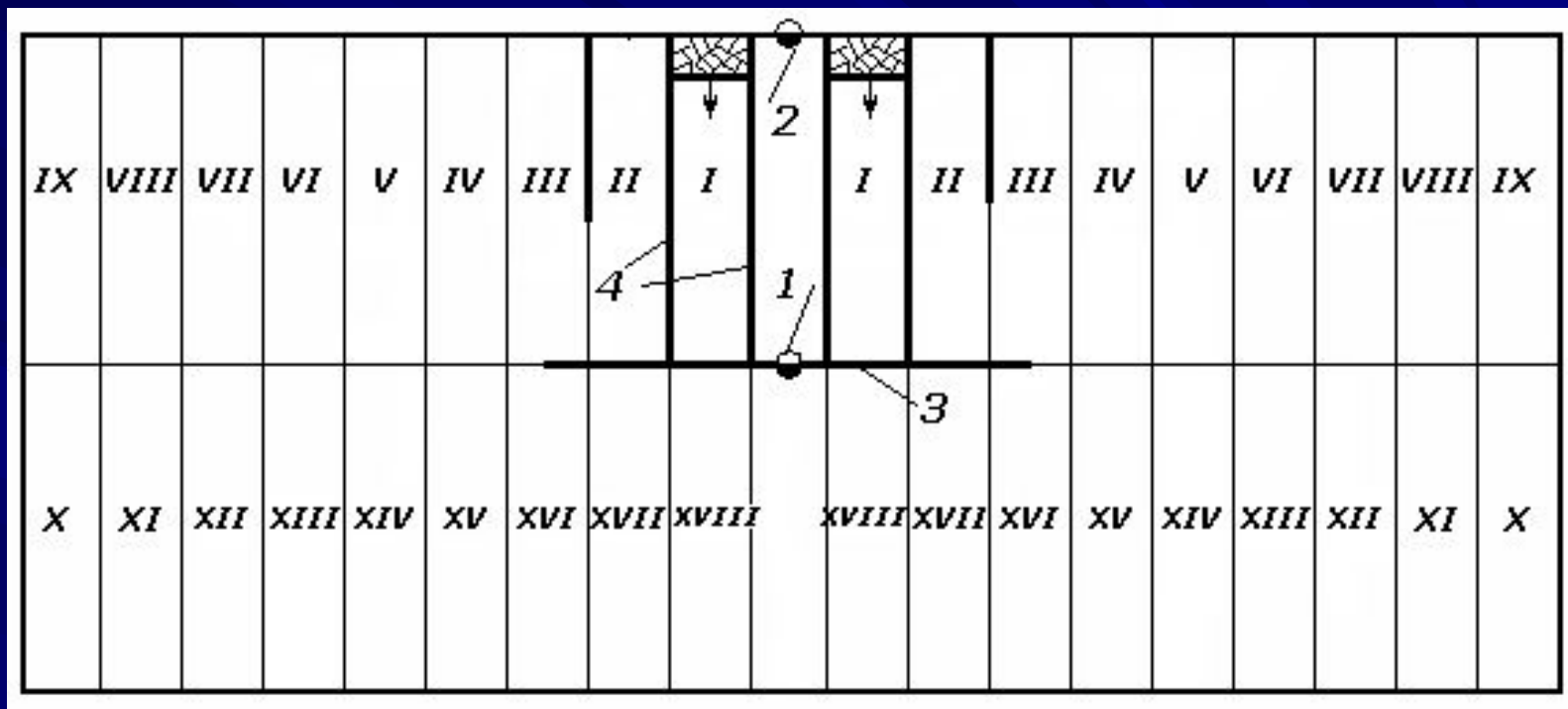
Если пласт в пределах горизонта делят по простиранию месторождения на **выемочные участки, вытянутые по восстанию или падению** от верхней границы горизонта до нижней, то такой способ подготовки называют погоризонтным.

В каждом участке размещают лаву, забой которой располагается по простиранию и перемещаются по падению или по восстанию пласта.

Лавы обслуживаются наклонными выработками.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.1 Деление шахтных полей на части



Деление шахтного поля на полосы вытянутые по восстанию или падению :  
 1 - главный ствол; 2 - вентиляционный ствол; 3 - главный откаточный штрек;  
 4 – транспортный и вентиляционный бремсберги;  
 I-XVIII - последовательность отработки полос.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

**Способ вскрытия** — это качественная характеристика шахты, отражающая вид и взаимное расположения главных и вспомогательных выработок, проводимых для **создания доступа с поверхности земли к шахтному полю** или к его части.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

Способ вскрытия зависит от геологических, горнотехнических и экономических факторов.

К ним относятся:

- форма и размеры шахтного поля;
- мощность и угол падения пластов;
- число рабочих пластов в шахтном поле и расстояние между ними;
- глубина залегания пластов от поверхности;
- рельеф поверхности;
- нарушенность месторождения;
- газоносность пластов;
- производственная мощность шахты и срок ее службы;
- марочный состав угля и др.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

Выбранный способ вскрытия должен обеспечивать **максимальную производительность** труда при **минимальной себестоимости** 1 т угля.

Это достигается выполнением следующих требований:

- минимальные первоначальные капитальные затраты и сроки строительства шахты;
- концентрация производства;
- концентрацию грузопотоков и применение конвейерного транспорта;
- сокращение протяженности поддерживаемых горных выработок;
- эффективное проветривание горных выработок;
- полное соблюдение правил безопасности и охраны труда.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

Способы вскрытия шахтных полей различают:

- по типу главной вскрывающей выработки, проходимой с поверхности;
- расположению главной вскрывающей выработки относительно пласта и элементов его залегания;
- по числу транспортных горизонтов в шахтном поле;
- по наличию и типу вспомогательных вскрывающих выработок.

Различают три типа главных вскрывающих выработок:

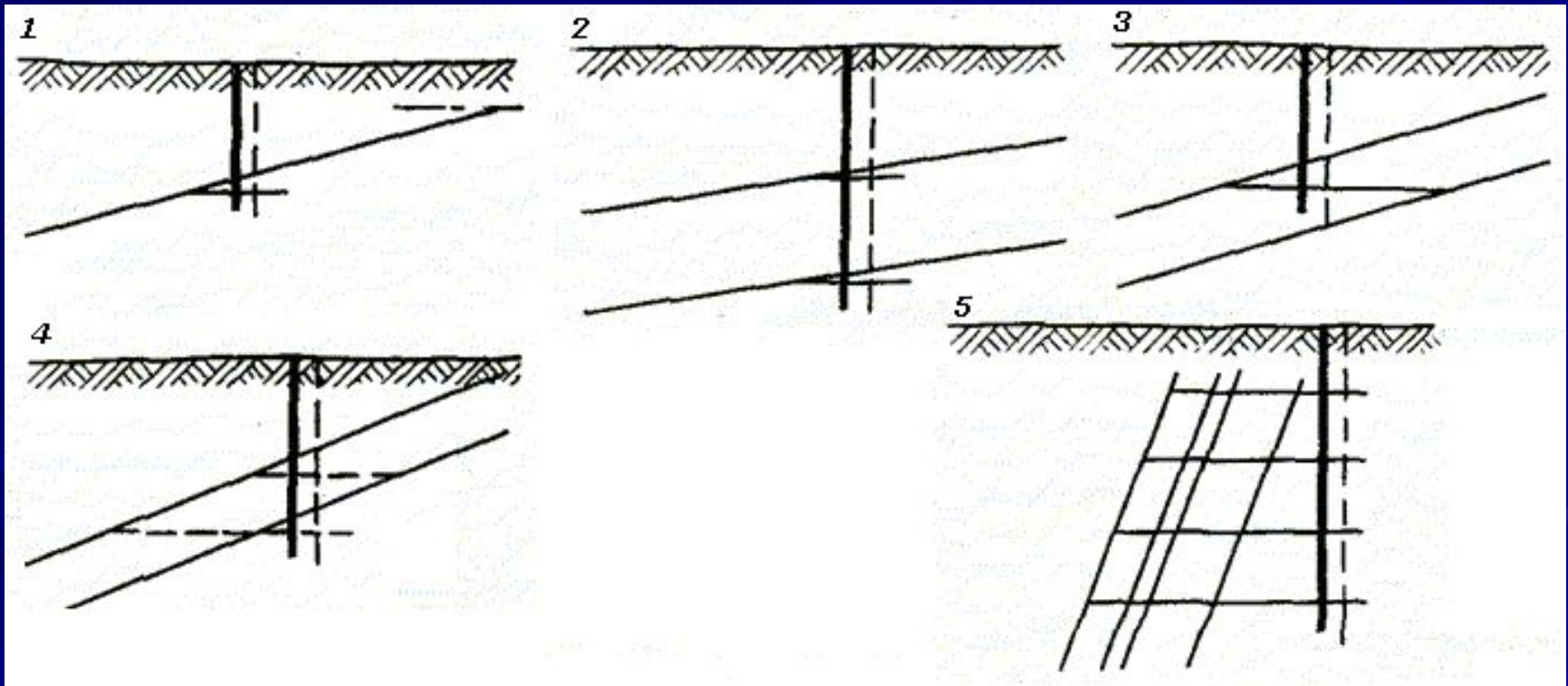
- **вертикальные стволы;**
- **наклонные стволы;**
- **штольни.**

Возможны комбинации этих выработок, например вертикальных и наклонных стволов.

# 2 Вскрытие шахтных полей

## 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

Вскрытие шахтных полей **вертикальными стволами** является наиболее универсальным и распространенным, его применяют независимо от числа рабочих пластов в шахтном поле, мощности и угла падения этих пластов, мощности наносов и глубины разработки, производственной мощности шахты и т. д.

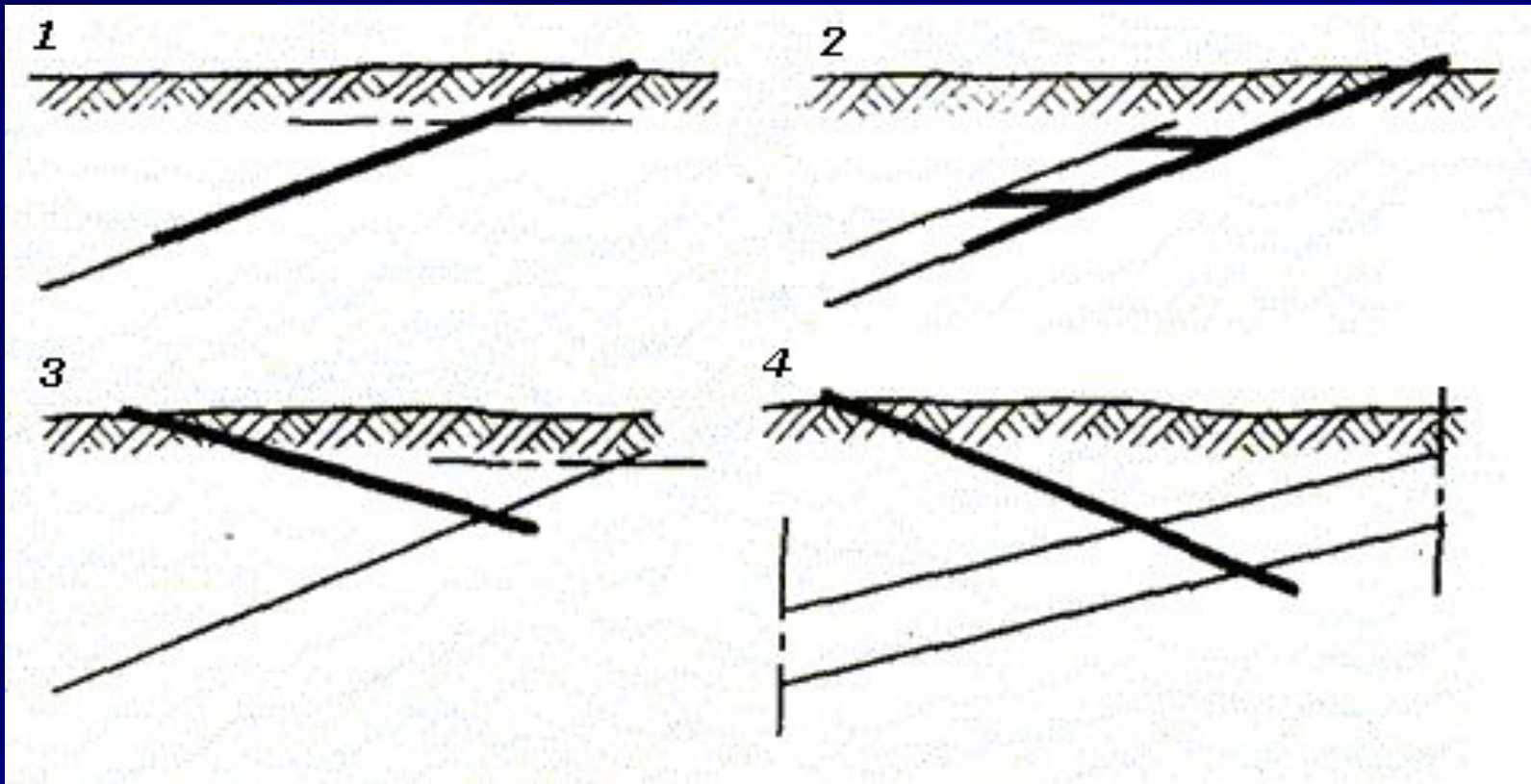




# 2 Вскрытие шахтных полей

## 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

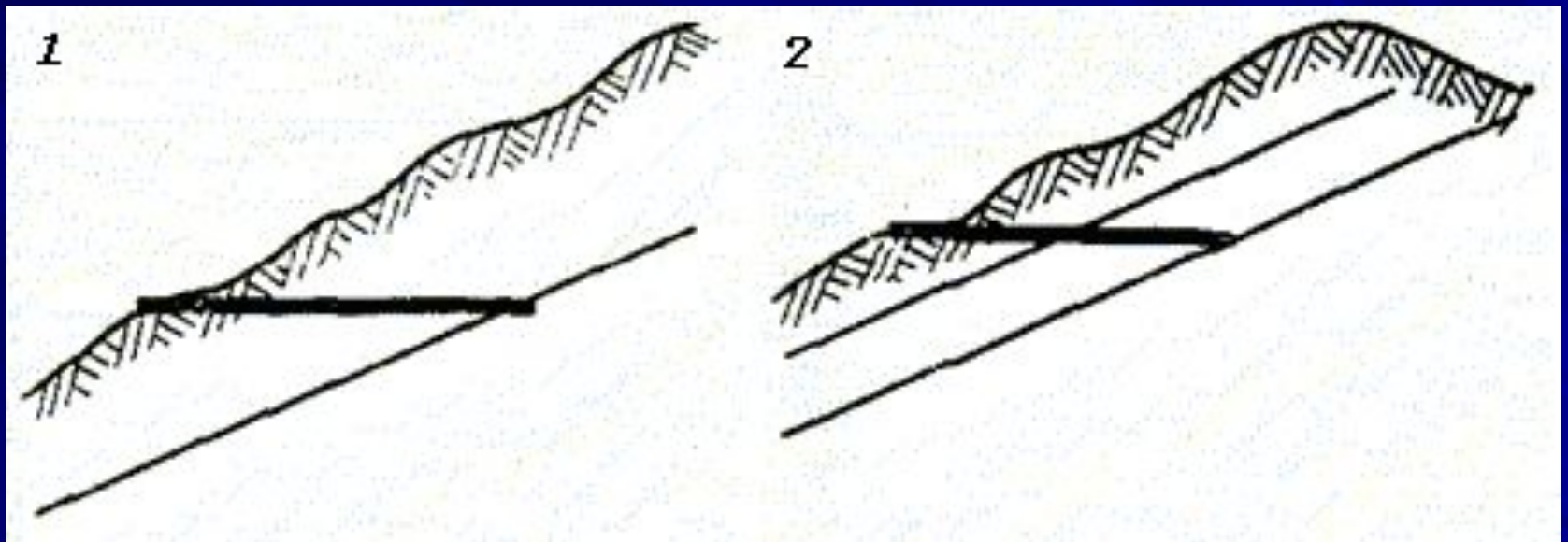
В соответствующих горно-геологических условиях проходят **наклонные стволы**, что обеспечивает определенные экономические и технические выгоды по сравнению со вскрытием вертикальными стволами.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

В гористой местности возможно вскрытие месторождения штольнями.





## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.2 Способы вскрытия шахтных полей

Для вскрытия пластов, кроме главных, используют **вспомогательные вскрывающие выработки**:

- квершлагги;
- гезенки;
- слепые вертикальные или наклонные стволы;
- сочетания различных выработок.

Выбор типа вспомогательной вскрывающей выработки зависит от числа пластов, угла их падения и расстояния между ними.

В зависимости от обслуживаемой части шахтного поля вспомогательные вскрывающие выработки подразделяют на:

- капитальные;
- панельные;
- погоризонтные;
- этажные.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

От правильного **выбора места заложения стволов** в шахтном поле зависит:

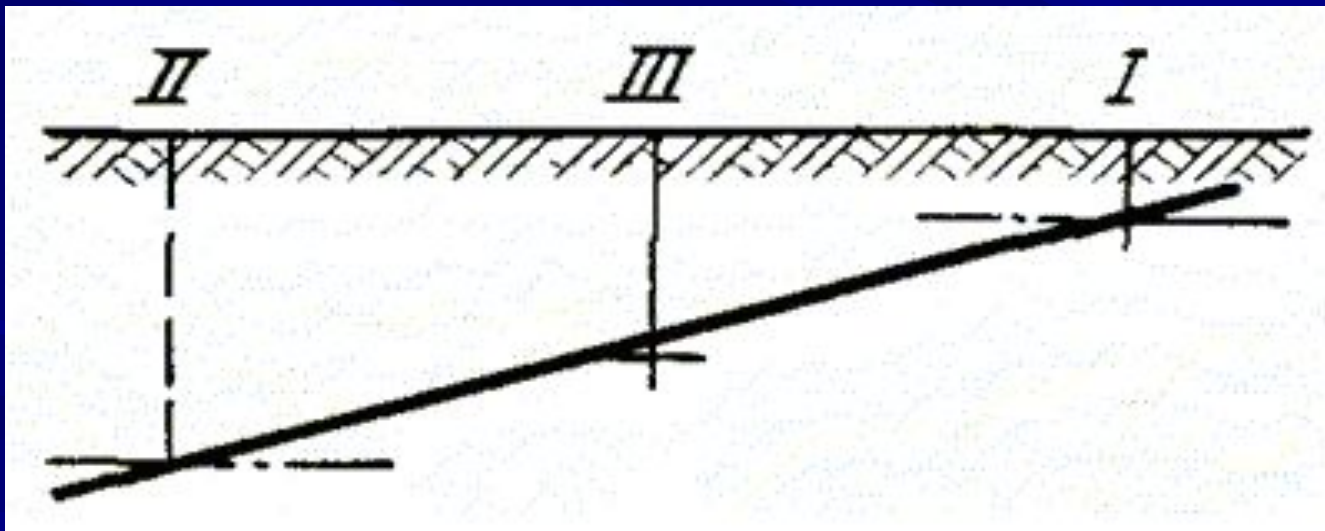
- **суммарная длина главных выработок**, а следовательно, затраты на их проведение и поддержание;
- **расходы на транспортирование** грузов, на проветривание горных выработок;
- **потери полезного ископаемого** в охранных целиках около стволов.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

#### *Расположение главного ствола по падению шахтного поля.*

Главный ствол по падению пласта может быть расположен у верхней границы шахтного поля I, у нижней границы II и, наконец, в любом месте между положениями I и II, например, где-то в средней части III.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

Расположение ствола у **нижней границы** шахтного поля имеет недостатки:

- максимальную глубину стволов, наибольшие первоначальные капитальные затраты при строительстве шахты и более длительные сроки строительства;
- дополнительные расходы на подъем и водоотлив по вертикальному стволу.

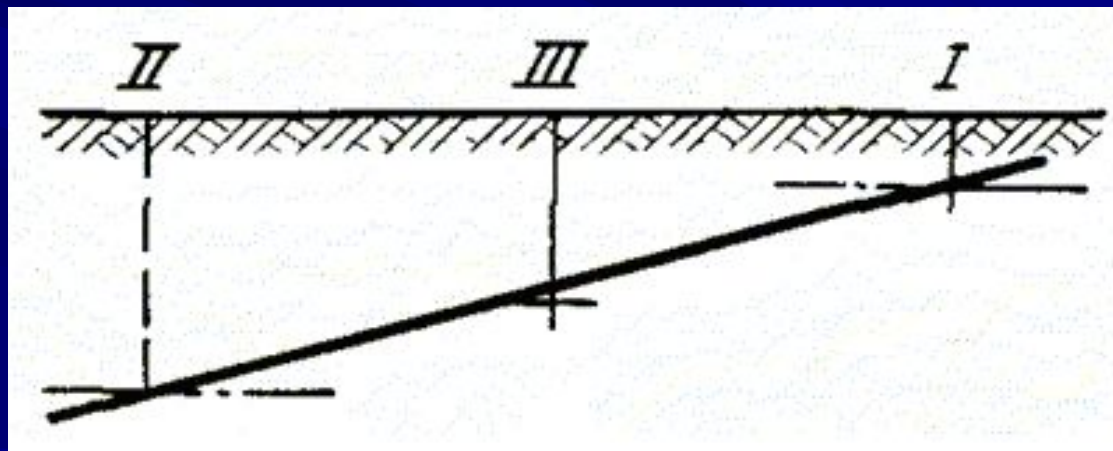
При расположении ствола у **верхней границы** шахтного поля перечисленные недостатки отпадают, однако:

- усложняется работа подземного транспорта;
- увеличиваются расходы на поддержание уклонов и ходков;
- ухудшаются условия проветривания вследствие большой длины горных выработок и утечек воздуха.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

Наиболее рационально в экономическом и техническом отношении расположение ствола в **пункте III**, при котором главный ствол делит шахтное поле на **два примерно равных горизонта**, т. е. размеры бремсбергового и уклонного полей примерно равны и имеют умеренную длину (1000—1200 м).



Если же шахтное поле делят на **три и более горизонта**, то стволы первоначально проходят до первого горизонта с последующей его углубкой.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

*Главный ствол по простиранию* может быть расположен или около одной из границ шахтного поля (**однокрылое шахтное поле**), или же на линии, делящей шахтное поле на две примерно равные части по простиранию (**двукрылое шахтное поле**).

Предпочтение следует отдавать двукрылым шахтным полям, так как в этом случае:

- очистные работы можно вести в двух крыльях, что вдвое увеличит фронт очистных забоев;
- объем работ по транспортированию угля и по поддержанию этажных штреков при однокрылом шахтном поле в 2 раза меньше, чем при однокрылом шахтном поле.

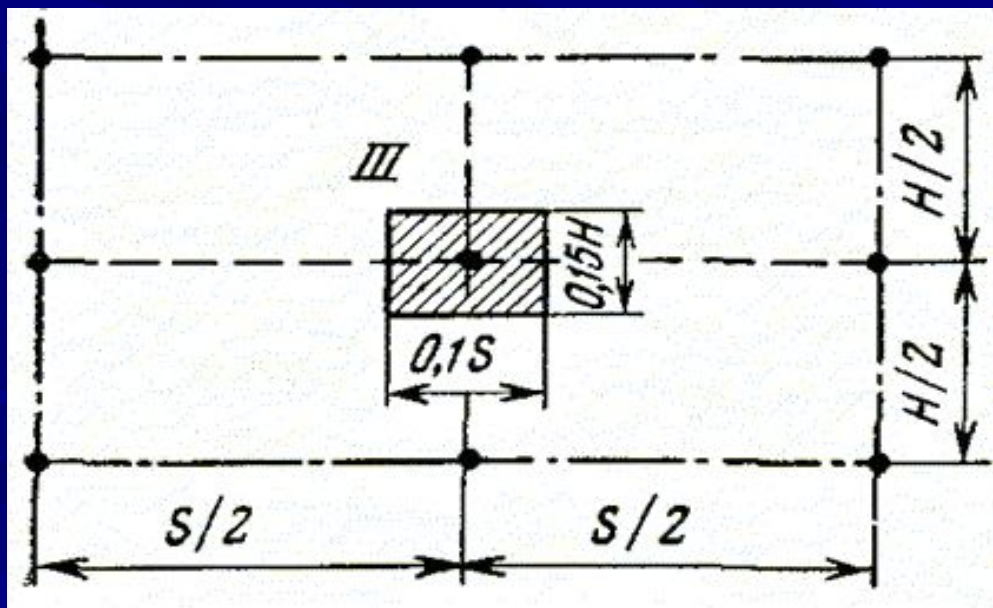


## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

Если главный ствол будет пройден с отклонением от средней линии на 5—8% от размеров шахтного поля, то это не повлияет на расходы по поддержанию выработок и транспортированию грузов.

Местом заложения ствола служит некоторая область в виде прямоугольника со сторонами  $0,1 S$  и  $0,15 H$ .



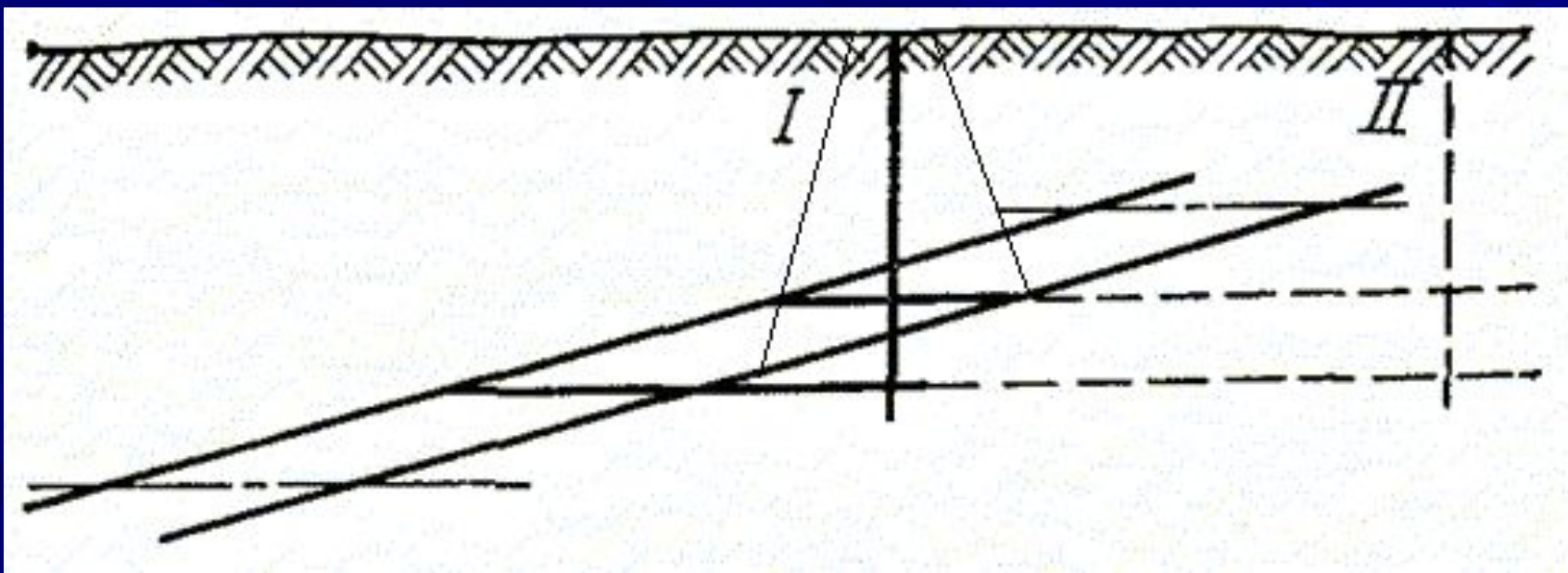


## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

*Расположение главного ствола вкрест простирания месторождения* определяется рядом факторов:

- расстоянием между пластами свиты по горизонтали;
- углом падения пластов.

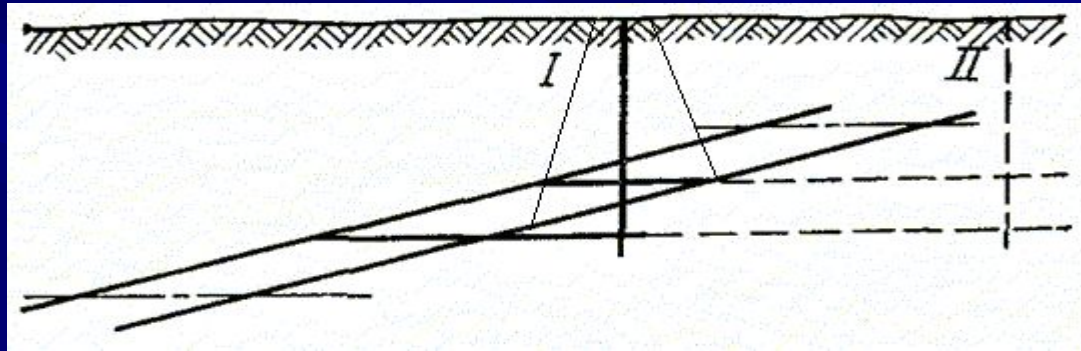


## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

**Положение I** - ствол располагается внутри свиты, пересекая пласты:

- минимально возможная длина квершлагов и наименьший объем работы подземного транспорта;
- потери угля в предохранительных целиках.



**Положение II** - ствол располагается за пределами свиты в породах лежачего бока:

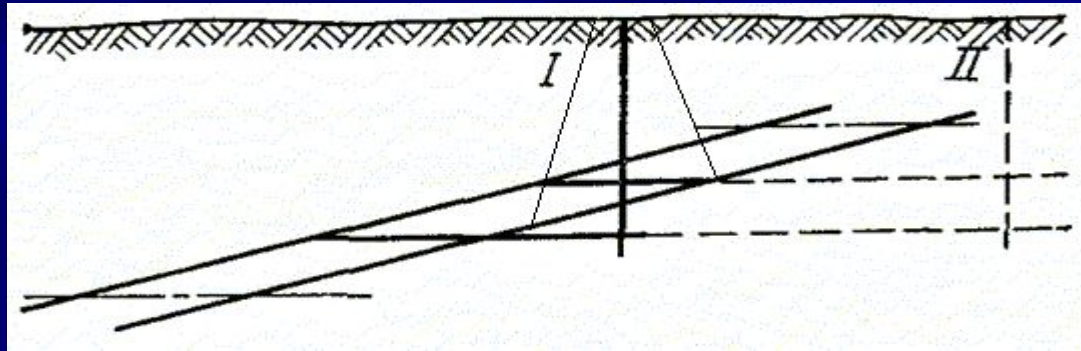
- увеличение длины квершлагов и объема работы подземного транспорта;
- отсутствие потерь угля в предохранительных целиках.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

**Положение I** - ствол располагается внутри свиты, пересекая пласты:

- минимально возможная длина квершлагов и наименьший объем работы подземного транспорта;
- потери угля в предохранительных целиках.



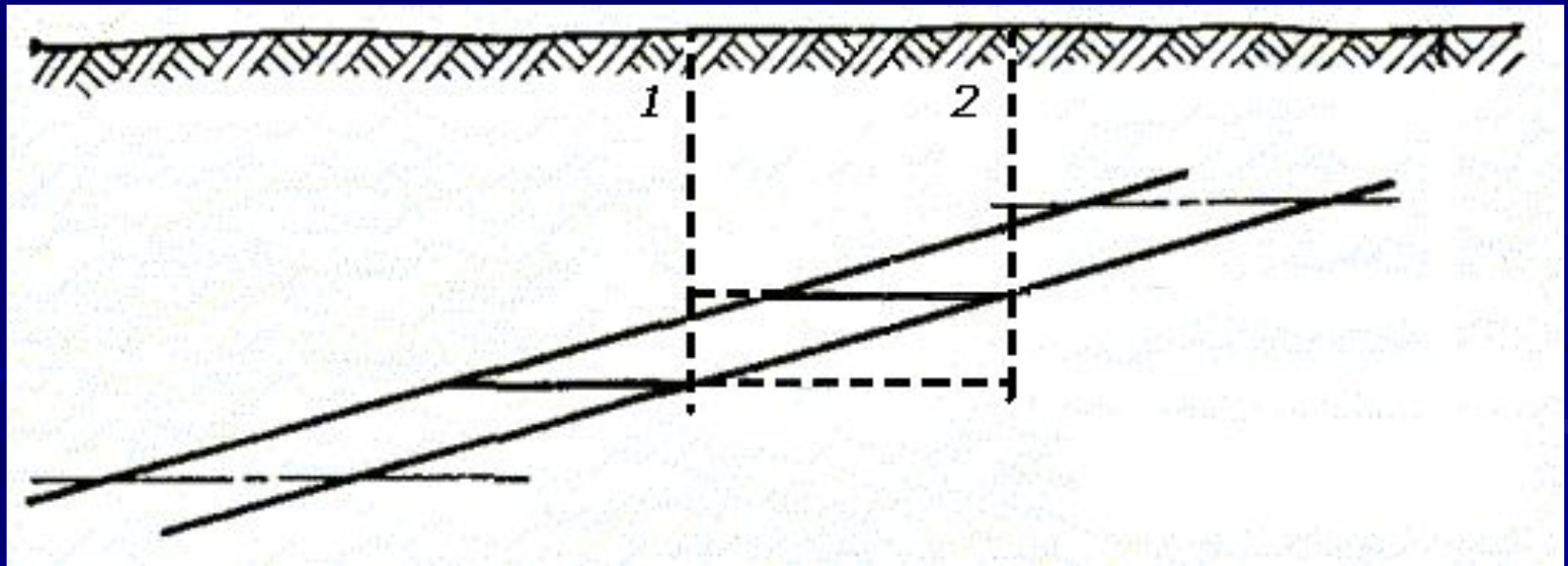
**Положение II** - ствол располагается за пределами свиты в породах лежачего бока:

- увеличение длины квершлагов и объема работы подземного транспорта;
- отсутствие потерь угля в предохранительных целиках.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

Обычно при вскрытии горизонтальных, пологих и наклонных пластов главный ствол располагают внутри свиты. При этом ствол может располагаться как в крайних положениях (1 и 2), так и в любой точке между ними. Конкретное положение ствола в конкретных горно-геологических условиях устанавливается расчетами.





## 2 Вскрытие шахтных полей

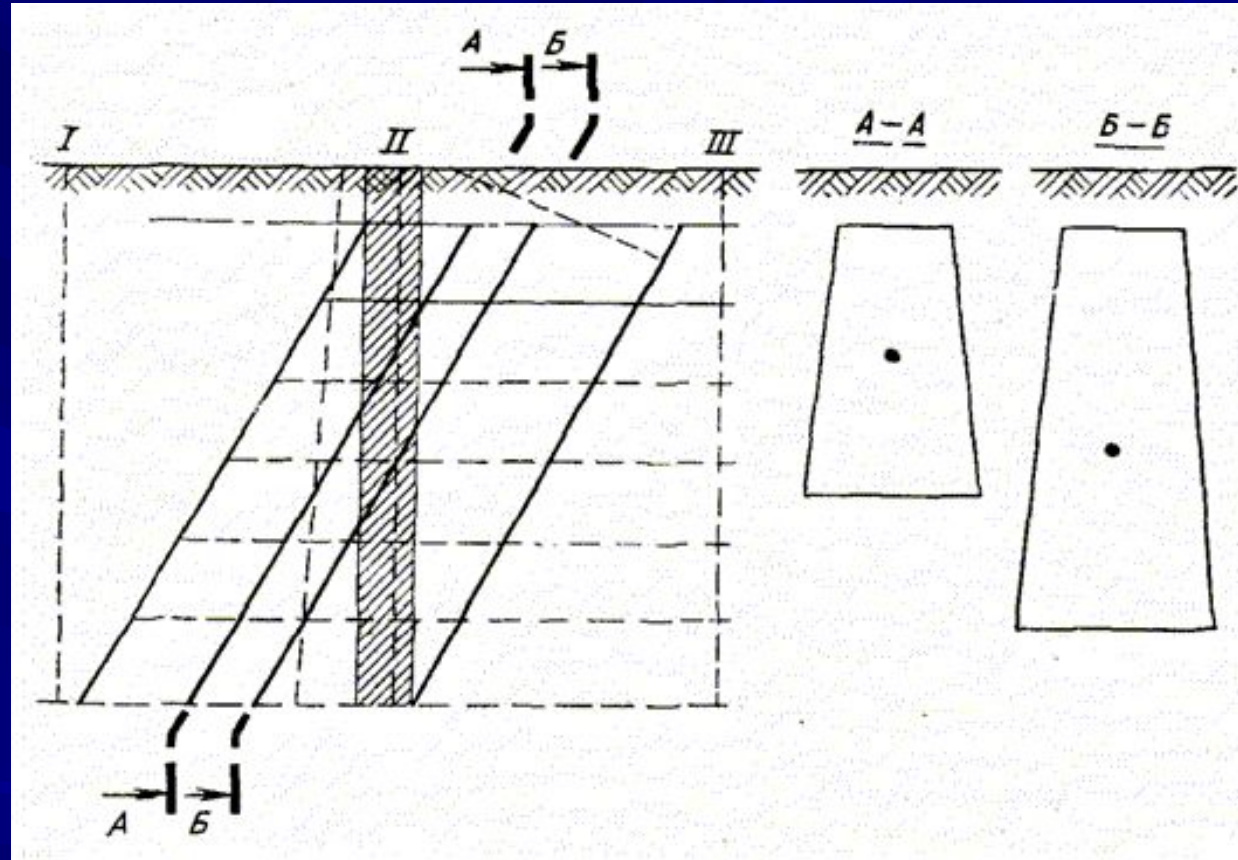
### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

При вскрытии свиты крутонаклонных и крутых пластов главный ствол можно заложить:

*I* - в висячем боку свиты;

*II* - между крайними пластами;

*III* - в лежащем боку свиты.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

*I* – значительная длина квершлагов и большие потери угля в предохранительных целиках;

*II* – минимальная длина квершлагов, но большие потери угля в предохранительных целиках;

*III* – увеличивается длина квершлагов, но отсутствуют потери угля в предохранительных целиках.

При вскрытии крутонаклонных и крутых, особенно мощных пластов, потери полезного ископаемого в предохранительных целиках могут достичь больших размеров, а влияние подработки сказывается особенно сильно.

В этом случае стволы рекомендуется закладывать в лежачем боку свиты.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

#### *Расположение вспомогательного ствола.*

По Правилам безопасности шахта должна иметь не менее двух отдельных выходов на поверхность.

Поэтому кроме главного сооружают один или несколько вспомогательных стволов.

По отношению к главному вспомогательный ствол может иметь расположение:

- центральное;
- центрально-отнесенное;
- фланговое;
- комбинированное.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

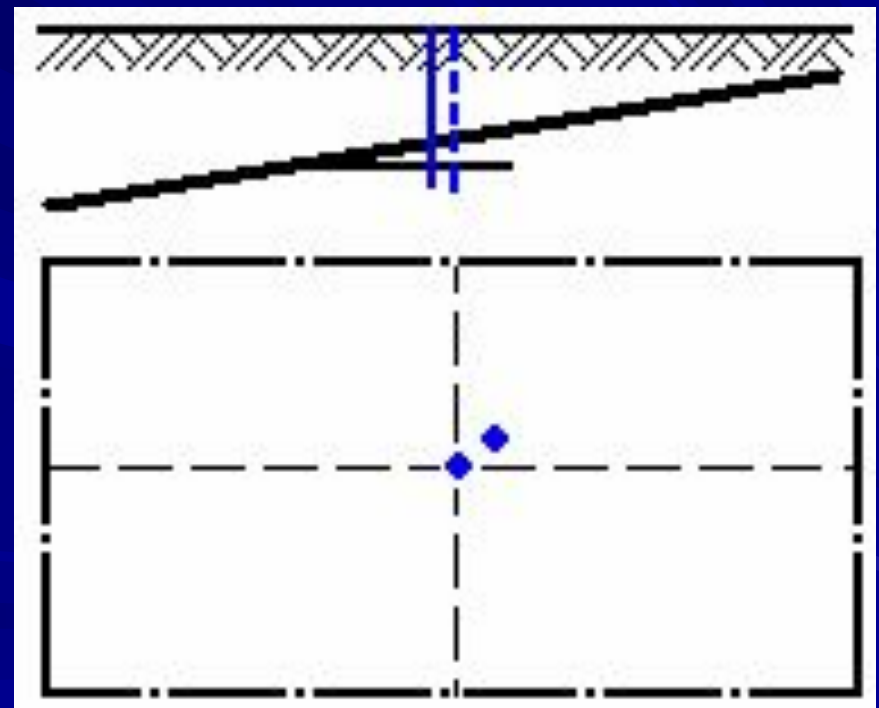
При **центральной расположении** оба ствола шахты размещены в центре шахтного поля. Расстояние между их осями принимают равным около 70 м.

#### Достоинства:

- компактность размещения технологического комплекса поверхности;
- наличие общего предохранительного целика для охраны стволов и технологического комплекса.

#### Недостаток:

- не обеспечивается условие для надежного и безопасного проветривания выработок



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

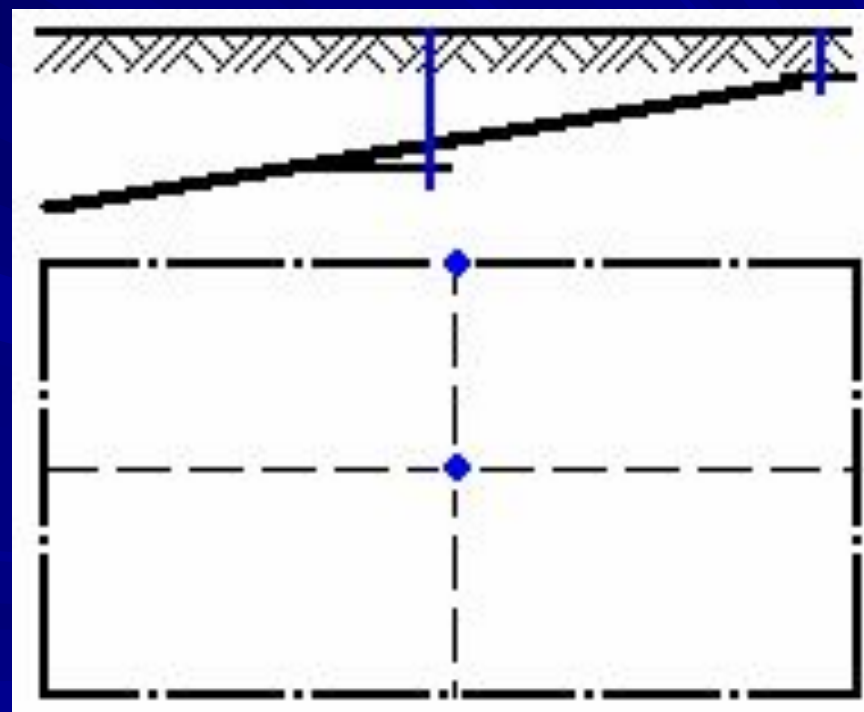
При **центрально-отнесенном расположении** вспомогательный ствол пройден у верхней границы шахтного поля, его используют для отвода исходящей струи воздуха из шахты.

#### Достоинства:

- прямоточная схема проветривания выработок в бремсберговой части шахтного поля.

#### Недостаток:

- дополнительная промышленная площадка для размещения надшахтных зданий вспомогательного ствола.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

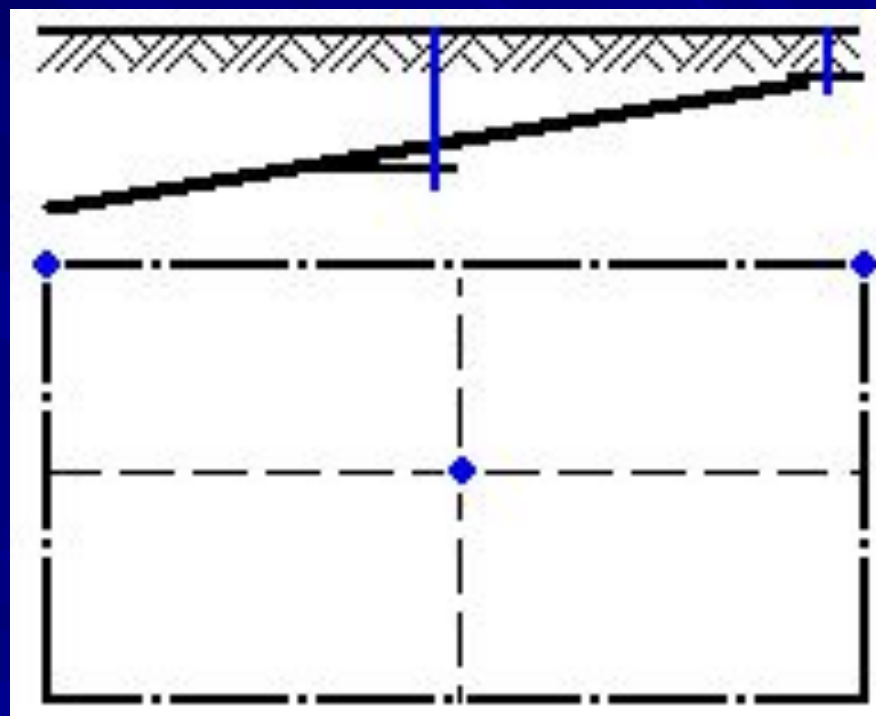
При **фланговом расположении** главный ствол сооружается в центре шахтного поля, а вспомогательные — на флангах у верхней границы. Их используют для отвода исходящей струи воздуха из шахты.

#### Достоинства:

- прямоточная схема проветривания выработок в бремсберговой части шахтного поля и обособленное проветривание крыльев шахты.

#### Недостаток:

- дополнительные промышленные площадки для размещения надшахтных зданий фланговых вспомогательных стволов.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.3 Расположение вертикальных стволов в шахтном поле

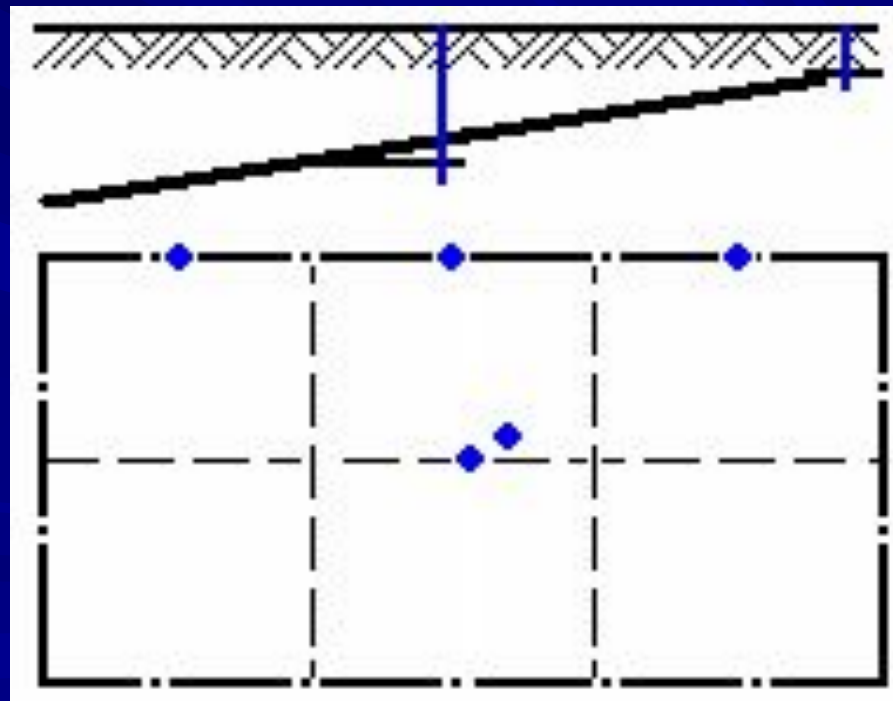
При **комбинированном расположении** в центре шахтного поля имеются два ствола. У верхней границы шахтного поля в центре и на каждую панель или группу панелей сооружают дополнительно вентиляционные стволы.

#### Достоинства:

- прямоточная схема проветривания выработок в бремсберговой части шахтного поля и обособленное проветривание панелей шахты.

#### Недостаток:

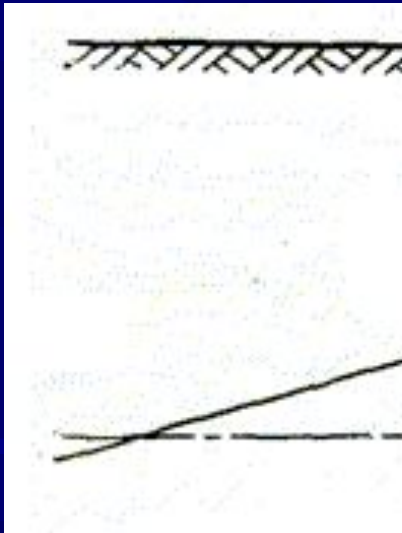
- дополнительные промышленные площадки для размещения надшахтных зданий вспомогательных стволов.



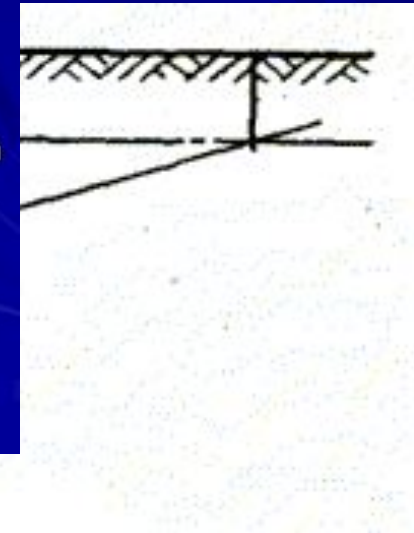
# 2 Вскрытие шахтных полей

## 2.4 Одногоризонтное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами

Шахтное поле  
уклонную, раз  
1000—1200 м  
горизонтальна



берговую и  
девышают  
нта.



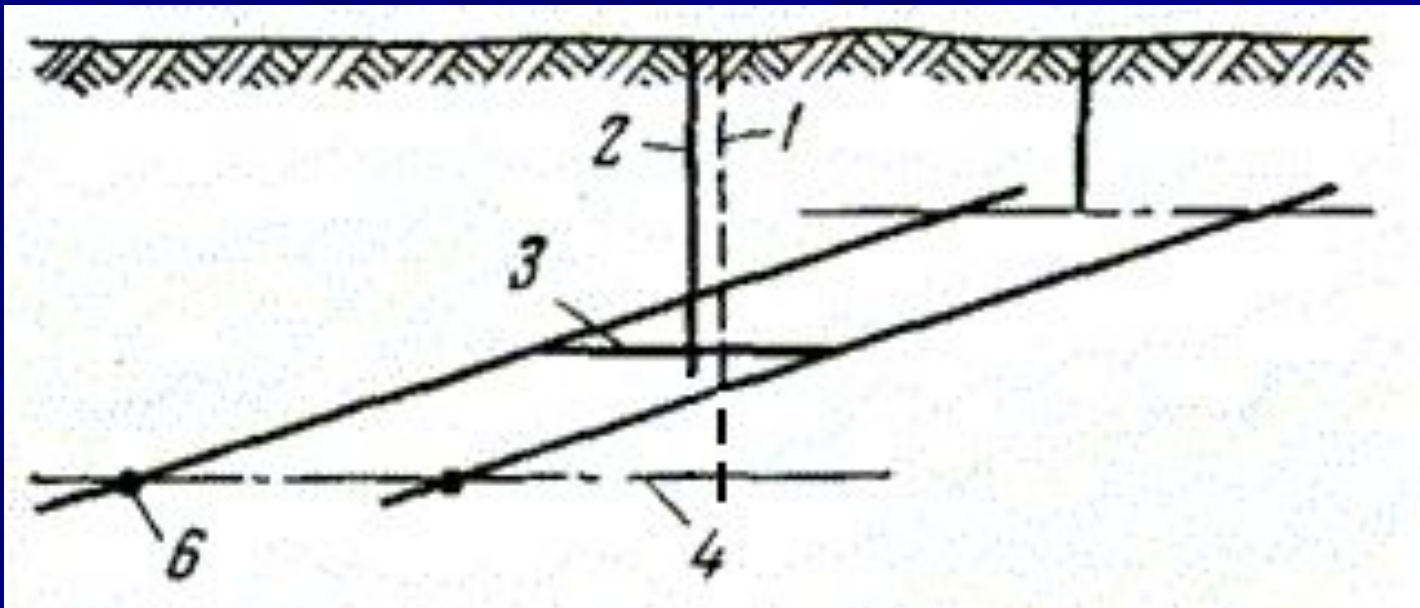
1 — главный ствол; 2 — вспомогательный ствол;  
3 — капитальный квершлаг; 4 — пластовый штрек



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.4 Одногорizontное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами

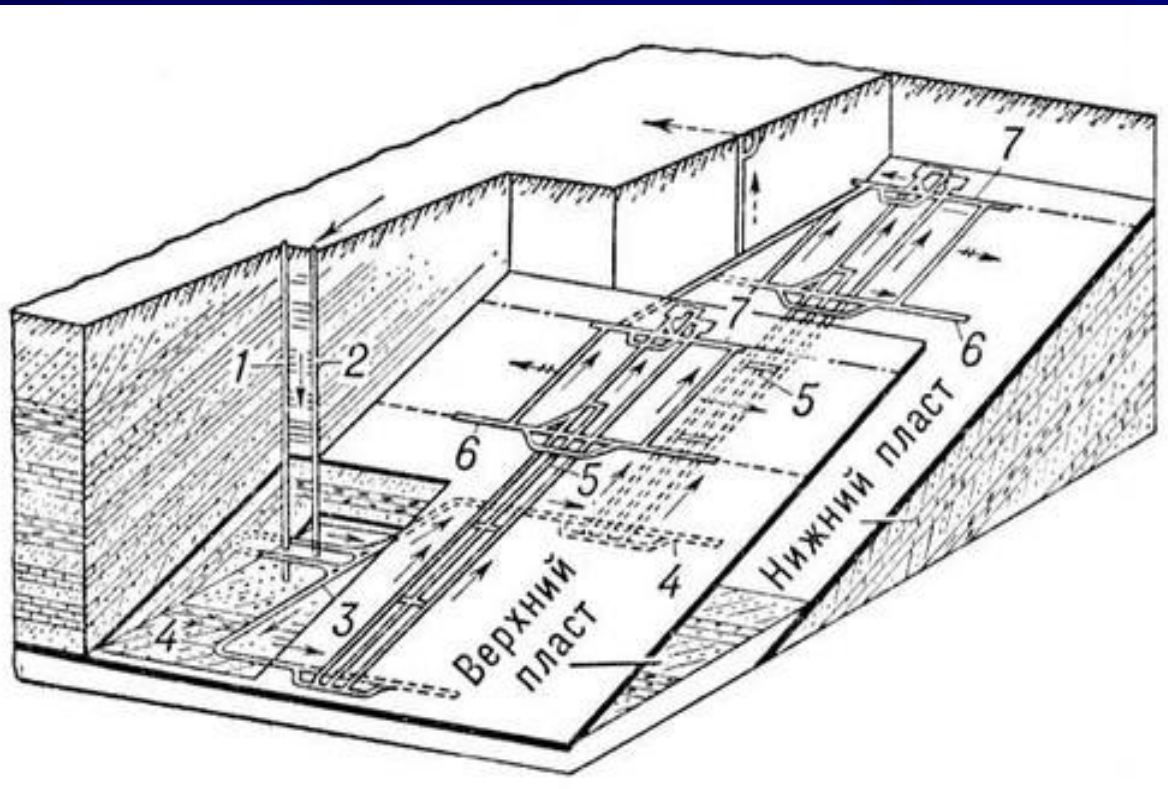
При погоризонтной подготовке для вентиляции и водоотлива вспомогательный ствол 1 углубляют до отметки нижней границы шахтного поля, сооружают окоlostвольный двор для выполнения только вспомогательных операций, проводят вентиляционный квершлаг 4 и штреки 6.





## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.4 Одногоризонтное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами



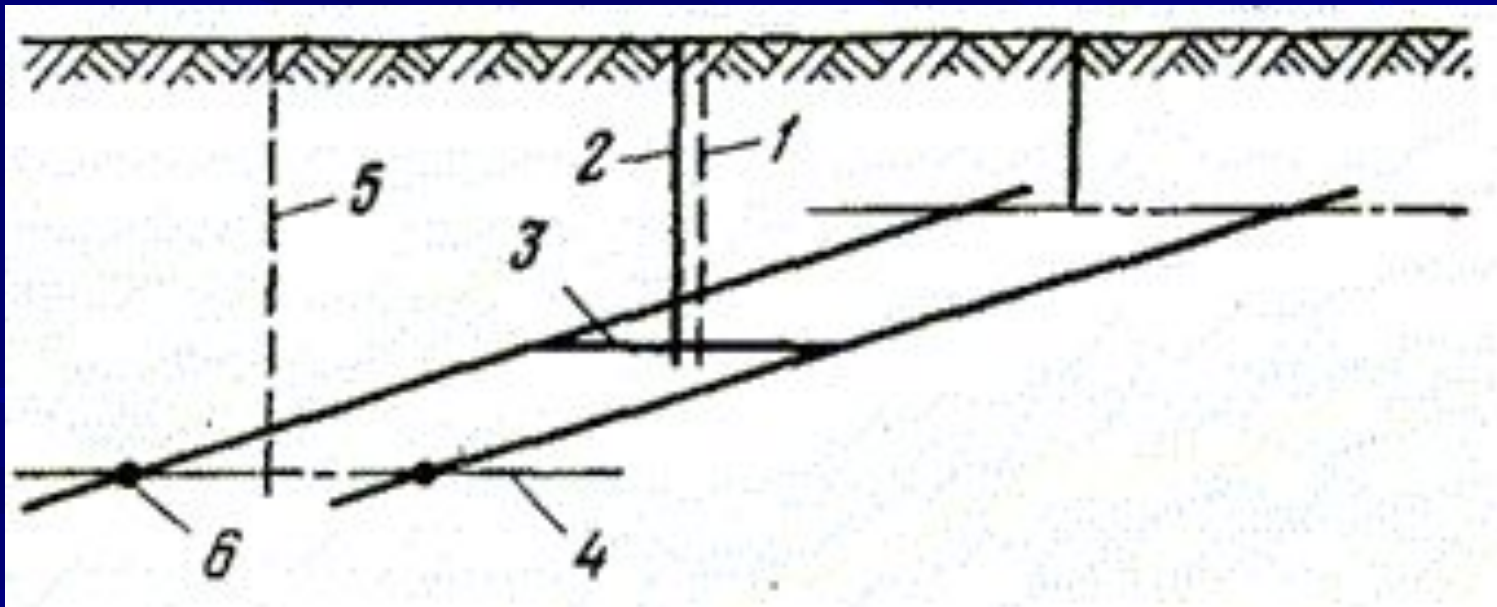
- 1 - главный ствол;
- 2 - вспомогательный ствол;
- 3 — капитальный квершлаг;
- 4 — полевой откаточный штрек;
- 5 - бремсберг;
- 6 - этапный откаточный штрек;
- 7 - вентиляционный штрек

**Вскрытие свиты пологих угольных пластов вертикальными стволами и капитальным квершлагом**

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.4 Одногорizontное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами

Вместо углубки вспомогательного ствола 1 иногда целесообразно пройти новый вентиляционный ствол 5 для подачи свежего воздуха в район нижней границы шахтного поля и вентиляционно-дренажные квершлаг 4 и штрек 6



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.4 Одногоризонтное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами

Одногоризонтную схему вскрытия вертикальными стволами и капитальным квершлагом целесообразно применять:

- при углах падения пластов до  $18^\circ$ ;
- при размерах шахтного поля по падению не более 2,4..3,0 км, когда бремсберговая и уклонная части шахтного поля могут быть выработаны на одноступенчатую наклонную выработку.

Число пластов в шахтном поле и расстояние между ними не лимитируются.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.4 Одногоризонтное вскрытие пологих пластов вертикальными стволами

Достоинства:

- большой срок службы рабочего горизонта, равный сроку существования шахты;
- нет углубки скипового ствола в период эксплуатации шахты.

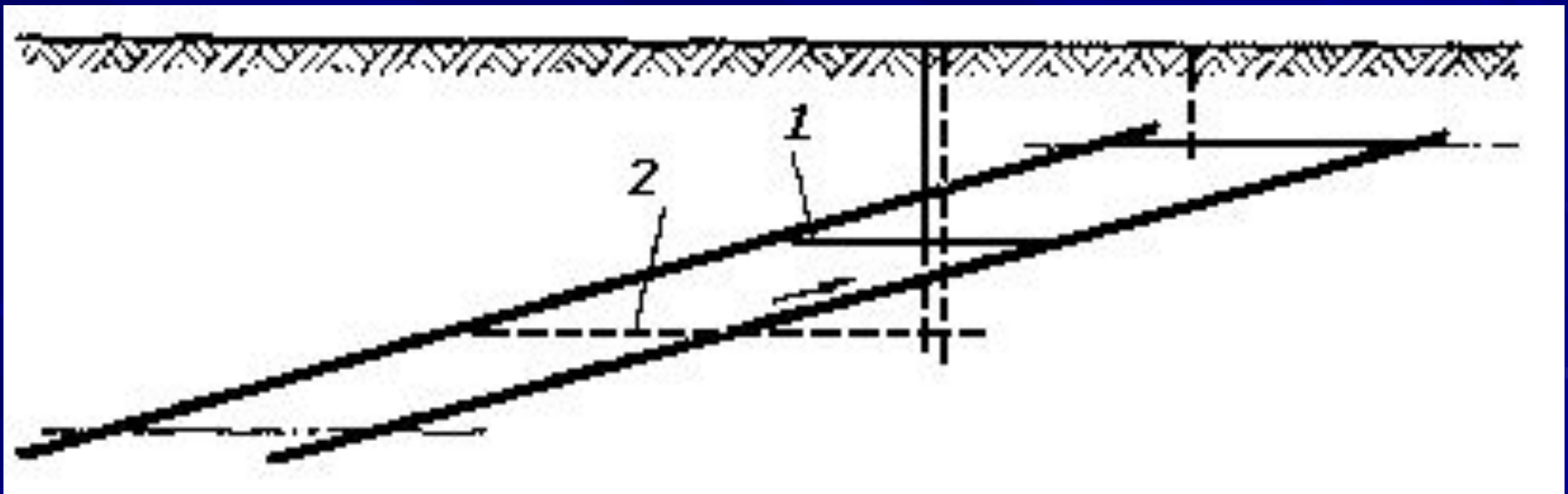
Недостатки:

- применение наклонных выработок, условия эксплуатации которых менее благоприятны, чем горизонтальных;
- большие утечки воздуха при движении его по наклонным выработкам в противоположных направлениях при разработке уклонной части.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.5 Многогоризонтное вскрытие пологих пластов

Шахтное поле по падению разделяется на 2..3 горизонта. Размер каждого горизонта по падению не должен быть более 1000..1200 м, а его запасов для разработки должно хватать не менее чем на 15 лет.

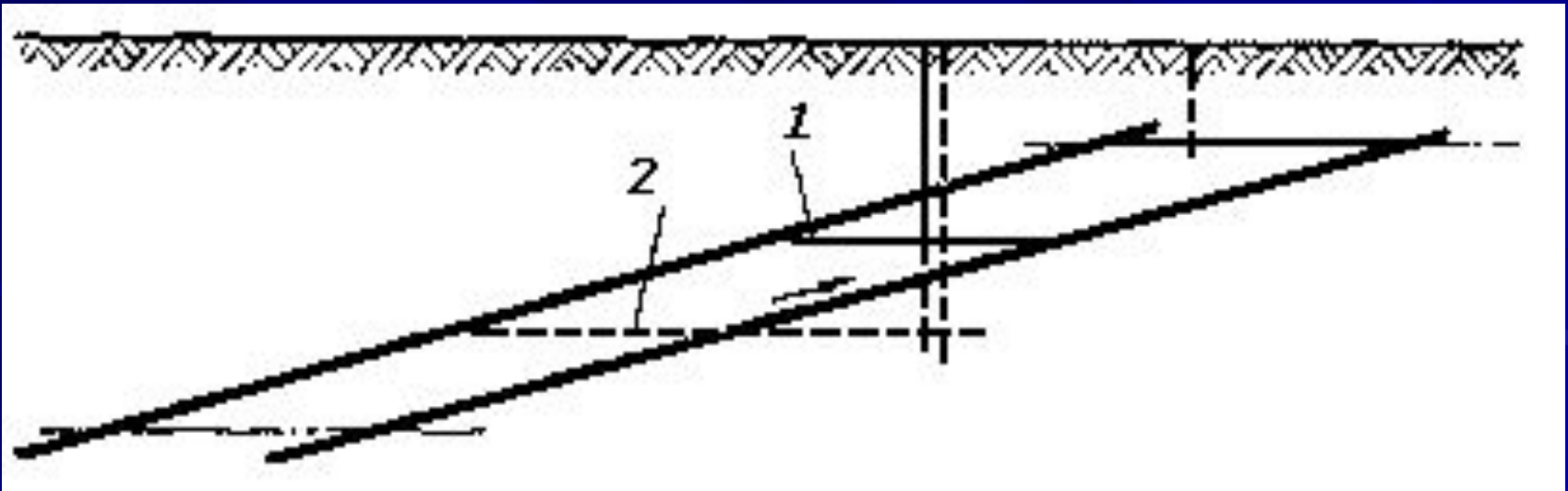




## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.5 Многогоризонтное вскрытие пологих пластов

Стволы первоначально проходят до отметки первого горизонта, а пласты вскрывают погоризонтным квершлагом 1. По мере отработки запасов бремсберговой части стволы углубляют до второго горизонта, а пласты вновь вскрывают погоризонтным квершлагом 2.





## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.5 Многогоризонтное вскрытие пологих пластов

Многогоризонтное вскрытие может применяться **при любом способе подготовки** шахтного поля.

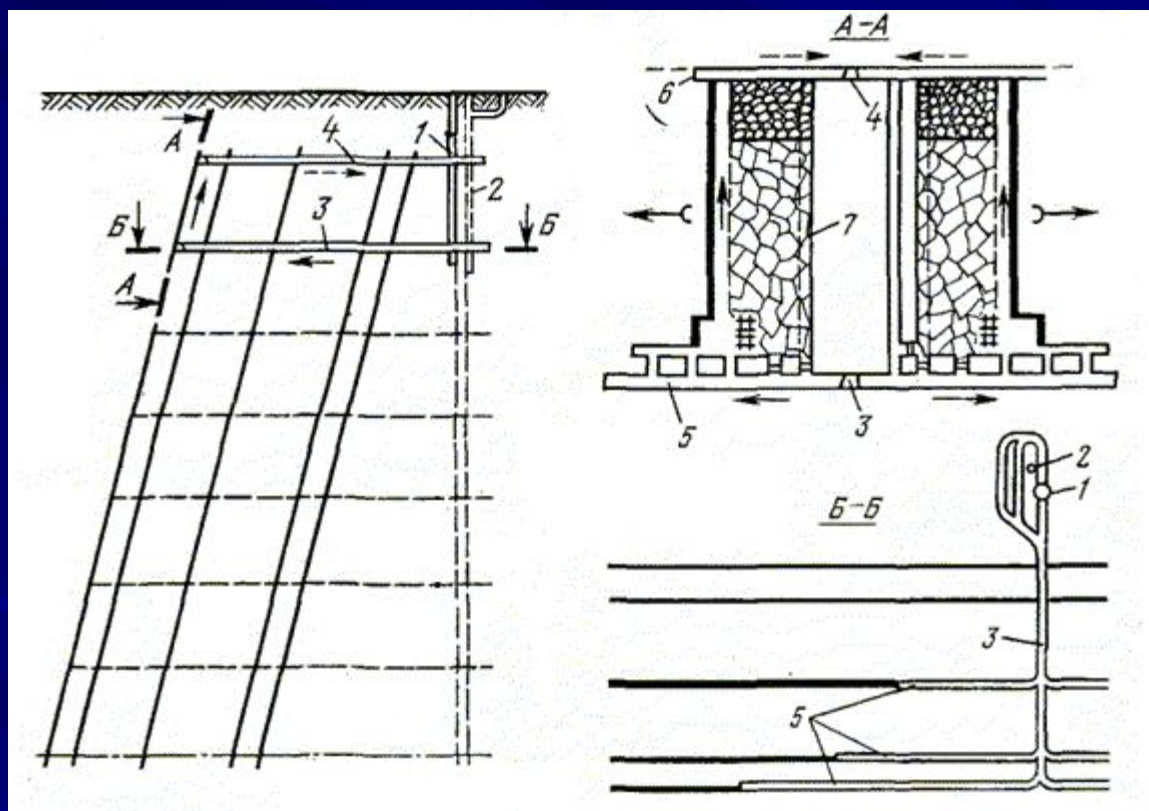
Каждая бремсберговая часть шахтного поля имеет самостоятельный транспортный и подъемный горизонт. Только при отработке последней ступени один транспортный горизонт последовательно обслуживает и бремсберговую и уклонную части.

Вскрытие шахтных полей вертикальными стволами и погоризонтными квершлагами рекомендуется применять при **углах наклона пластов до  $18^\circ$  и размерах шахтного поля по падению от 2,5 км и более.**

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.6 Вскрытие свиты крутых пластов

Для вскрытия крутых пластов используются многогоризонтные схемы с применением вертикальных стволов и этажных квершлагов.



- 1, 2 - главные стволы;
- 3 и 4 - откаточный и вентиляционный квершлаг;
- 5 и 6 - откаточный и вентиляционный штреки;
- 7 — разрезные печи

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.6 Вскрытие свиты крутых пластов

#### Достоинство:

полное отсутствие наклонных выработок и, следовательно, всех неудобств, связанных с их проведением и эксплуатацией.

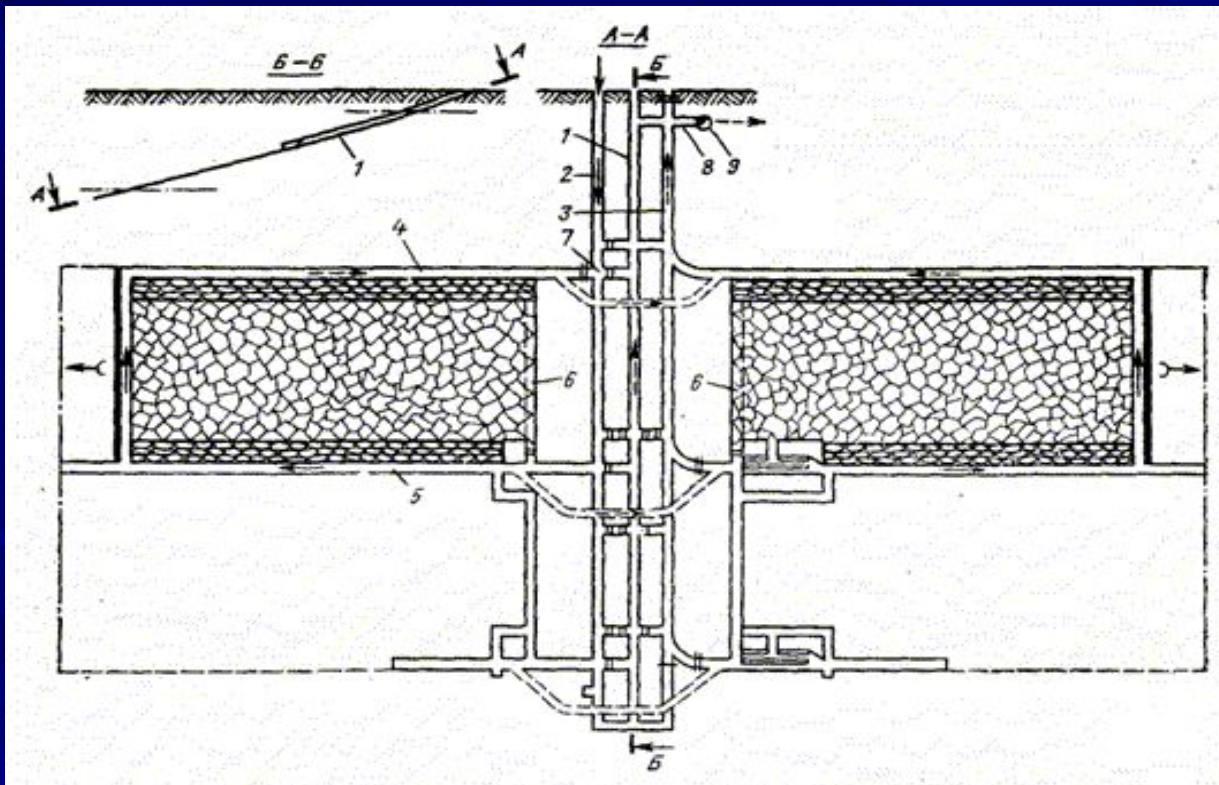
#### Недостатки:

- периодическая углубка стволов, которая осложняет ведение эксплуатационных работ;
- переход с этажа на этаж длится 2—3 года, в течение которых приходится производить подъем угля и породы с двух горизонтов. При этом производительность подъемных установок уменьшается на 20..30%. Если установить дополнительную подъемную машину для обеспечения раздельного подъема с каждого горизонта, то усложняется технологический комплекс поверхности и увеличиваются затраты на подъем.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.7 Вскрытие пластов наклонными стволами

При вскрытии пластов **наклонными стволами** с поверхности до нижней границы первого этажа по падению пласта примерно в центре шахтного поля проводят три наклонных ствола, один из них главный, другие — вспомогательные.

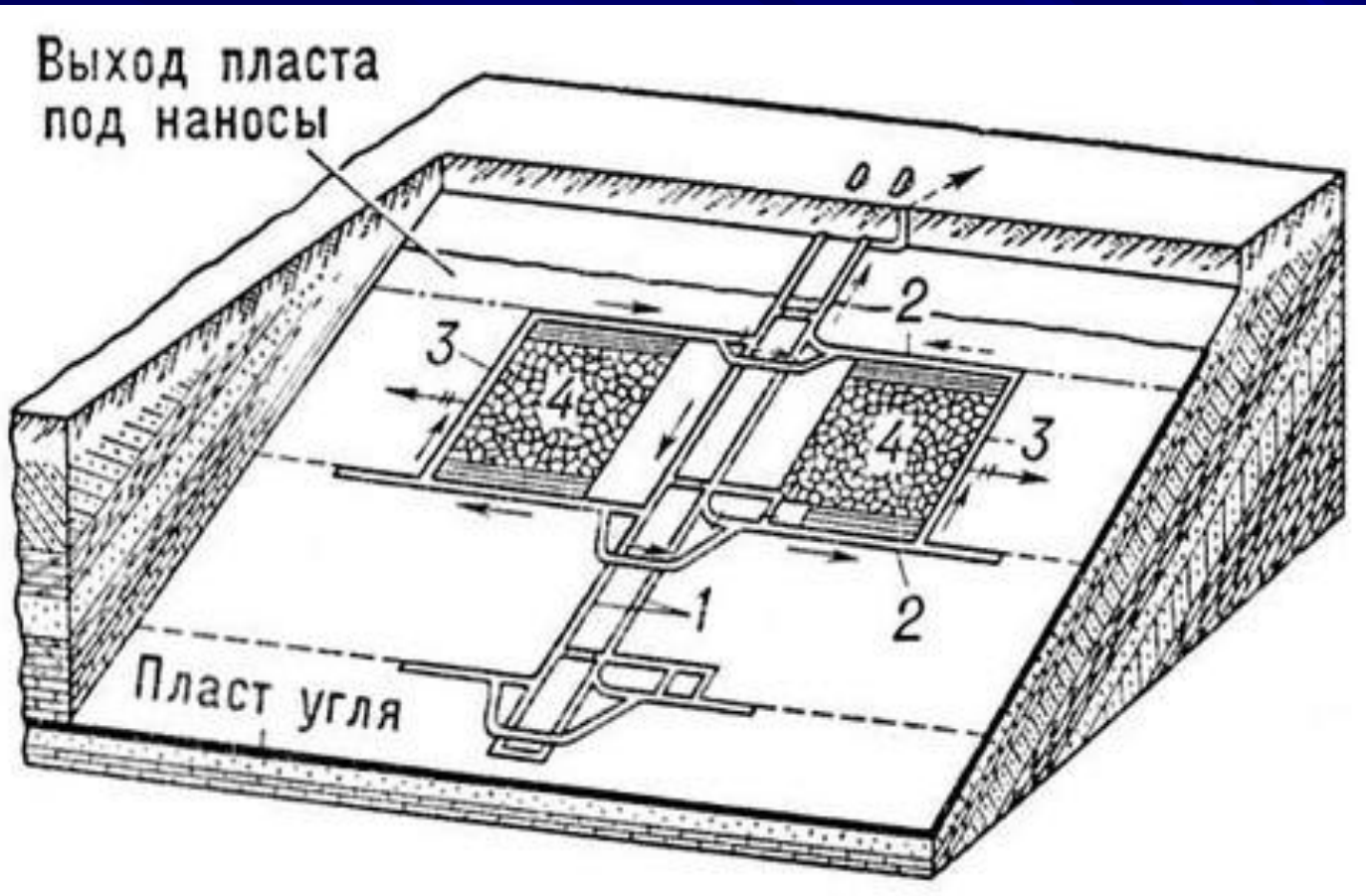


- 1 - главный ствол;
- 2, 3 - вспомогательные стволы;
- 4, 5 - этажные штреки;
- 6 - разрезные печи;
- 7 - вентиляционные двери;
- 8 - вентиляционный канал;
- 9 - шурф



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.7 Вскрытие пластов наклонными стволами



- 1 - наклонные стволы;
- 2 - штреки;
- 3 - очистные забои;
- 4 - обрушенные породы

### Вскрытие пласта наклонными стволами

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.7 Вскрытие пластов наклонными стволами

#### Достоинства:

- относительно **небольшие первоначальные затраты**, связанные со вскрытием шахтного поля и оборудованием поверхности;
- **быстрый ввод шахты в эксплуатацию**. Срок строительства шахты на 20..30% меньше, а затраты на 30% ниже, чем при сооружении в аналогичных условиях шахты с вертикальными стволами;
- при проходке стволов по пласту имеется возможность **получения дополнительных геологоразведочных данных** и использования попутно добытого угля для нужд строительства, что особенно важно в условиях малообжитых безлесных районов;
- **проще схема подземного транспорта**, его трудоемкость на 25% меньше, чем при вскрытии вертикальными стволами;
- возможность **полной конвейеризации транспортирования** от забоя до поверхности горной массы.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.7 Вскрытие пластов наклонными стволами

#### Недостатки:

- значительные **расходы на поддержание наклонных стволов** вследствие большей их длины по сравнению с вертикальными, пройденными на ту же глубину, а также более сильного проявления горного давления боковых пород;
- большое **сопротивление крепи наклонных стволов движению воздуха**;
- **ограниченная пропускная способность вспомогательного канатного подъема** по наклонным стволам по сравнению с вертикальными в связи с большей их длиной, меньшей допустимой скоростью движения подъемных сосудов.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.7 Вскрытие пластов наклонными стволами

Целесообразно применять в условиях, когда :

- выход пласта прикрыт наносами незначительной мощности (до 50..70 м);
- в наносах отсутствуют пливуны;
- залегание пластов спокойное с углом падения пластов до 18°.

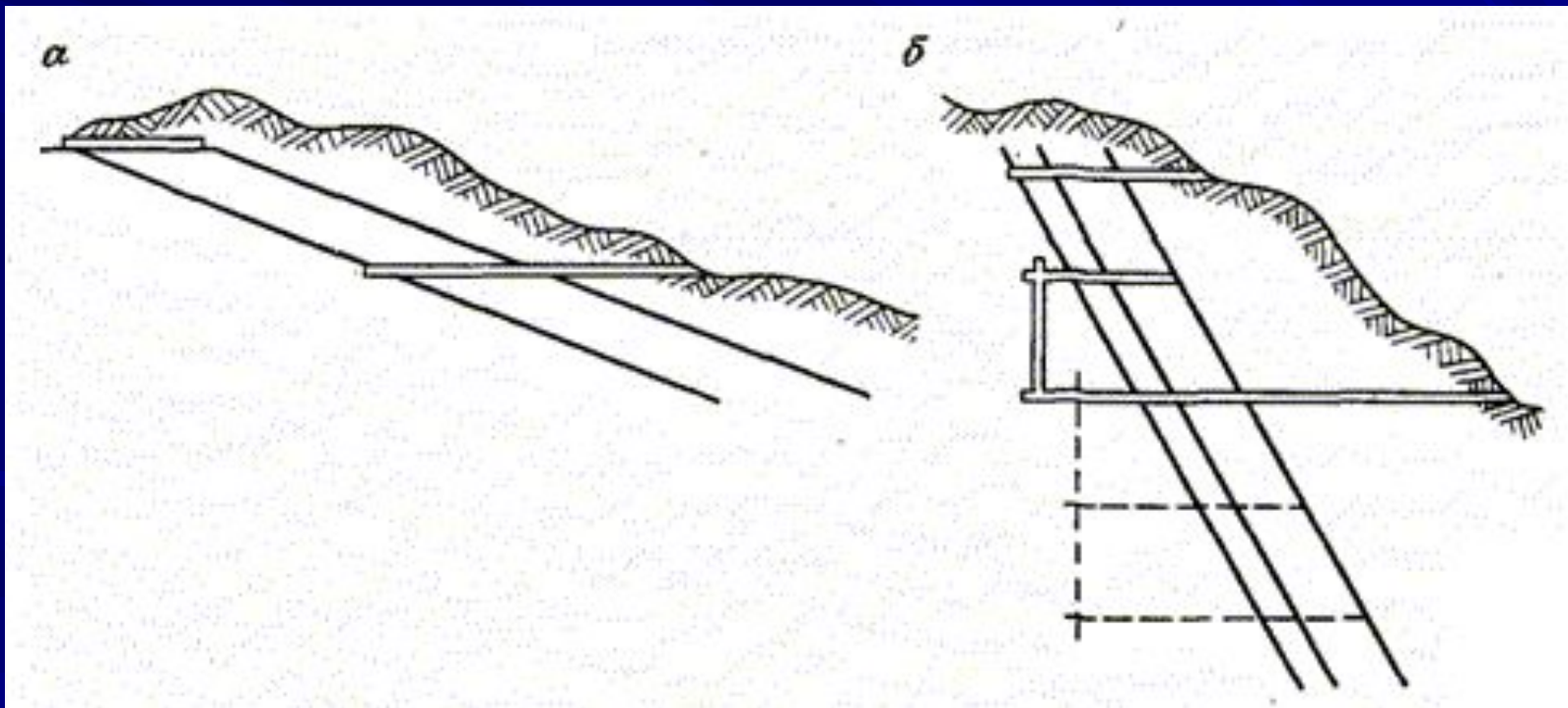
Длина наклонных стволов не должна превышать 1500..1800 м.

При больших размерах шахтного поля по падению осложняются проветривание и работа вспомогательного канатного подъема, который становится ступенчатым.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.8 Вскрытие месторождений штольнями

Штольнями вскрывают пласты, залегающие в **районах с гористой местностью**, когда вскрытие вертикальными или наклонными стволами технически невозможно или экономически нецелесообразно.



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.8 Вскрытие месторождений штольнями

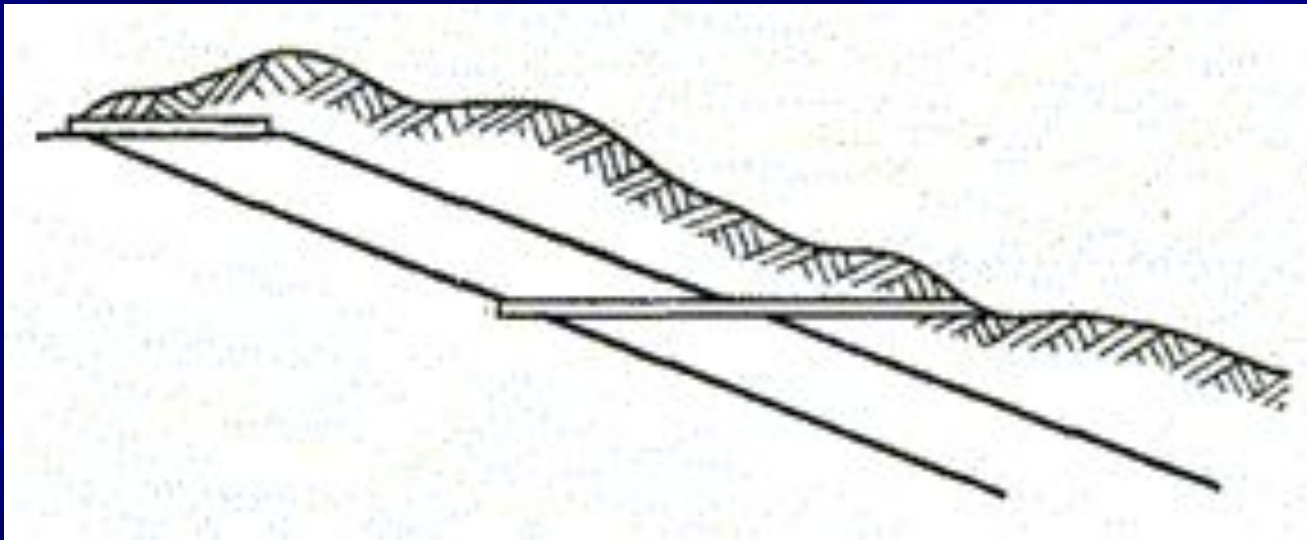
При выборе места расположения штольни необходимо учитывать следующие факторы:

- около устья штольни должна быть промышленная площадка, достаточная для размещения технических зданий и сооружений;
- возможность подвода в долину, где расположена промышленная площадка, железнодорожного пути, шоссейной дороги;
- устье штольни должно располагаться выше уровня максимально возможного подъема воды в долине;
- штольню следует проводить так, чтобы возможно большая часть запасов месторождения находилась выше горизонта и могла бы быть отработана без подъема угля и механического водоотлива .

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.8 Вскрытие месторождений штольнями

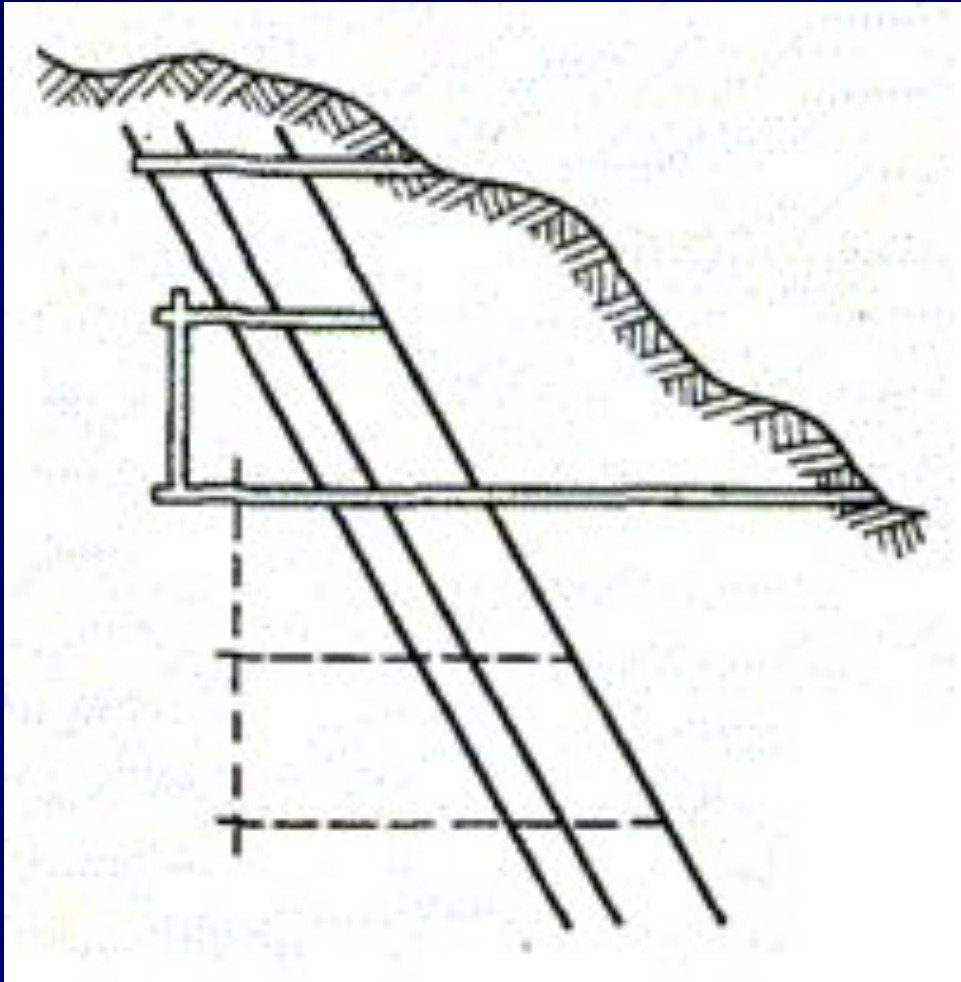
При пологих пластах капитальную штольню проходят так, чтобы она **делила шахтное поле на две части**, одна из которых выше штольневых горизонтов — бремсберговая, вторая — уклонная





## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.8 Вскрытие месторождений штольнями



При крутых пластах кроме капитальной и вентиляционной штолен в качестве **дополнительных вскрывающих выработок** используют **гезенки** и **этажные квершлаг** для вскрытия пластов, расположенных выше штольнего горизонта



## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.8 Вскрытие месторождений штольнями

Способ вскрытия шахтных полей штольнями является **одним из самых экономичных и простых**, поэтому рекомендуется к применению во всех случаях, когда для этого имеются необходимые горно-геологические предпосылки.

Существенными достоинствами являются:

- простое оборудование **поверхности**;
- отсутствие необходимости **подъема угля** на поверхность;
- отсутствие **механических средств для водоотлива** во время отработки запасов, расположенных выше уровня штольни.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.9 Комбинированные способы вскрытия

Комбинированный способ вскрытия является результатом синтеза рациональных комплексов выработок по вскрытию с различным технологическим назначением применительно к конкретным условиям залегания пластов.

В настоящее время, используя преимущества **поточного конвейерного транспорта**, строят крупные шахты, на которых предусмотрены для выдачи горной массы на поверхность **наклонные стволы**, оборудованные мощными конвейерными установками.

Для **вспомогательных транспортных операций** и вентиляции сооружают **вертикальные стволы**.

Для того чтобы избавиться от трудоемкого и малопродуктивного канатного подъема по наклонным выработкам, проводят этажные квершлагги.

## 2 Вскрытие шахтных полей

### 2.9 Комбинированные способы вскрытия

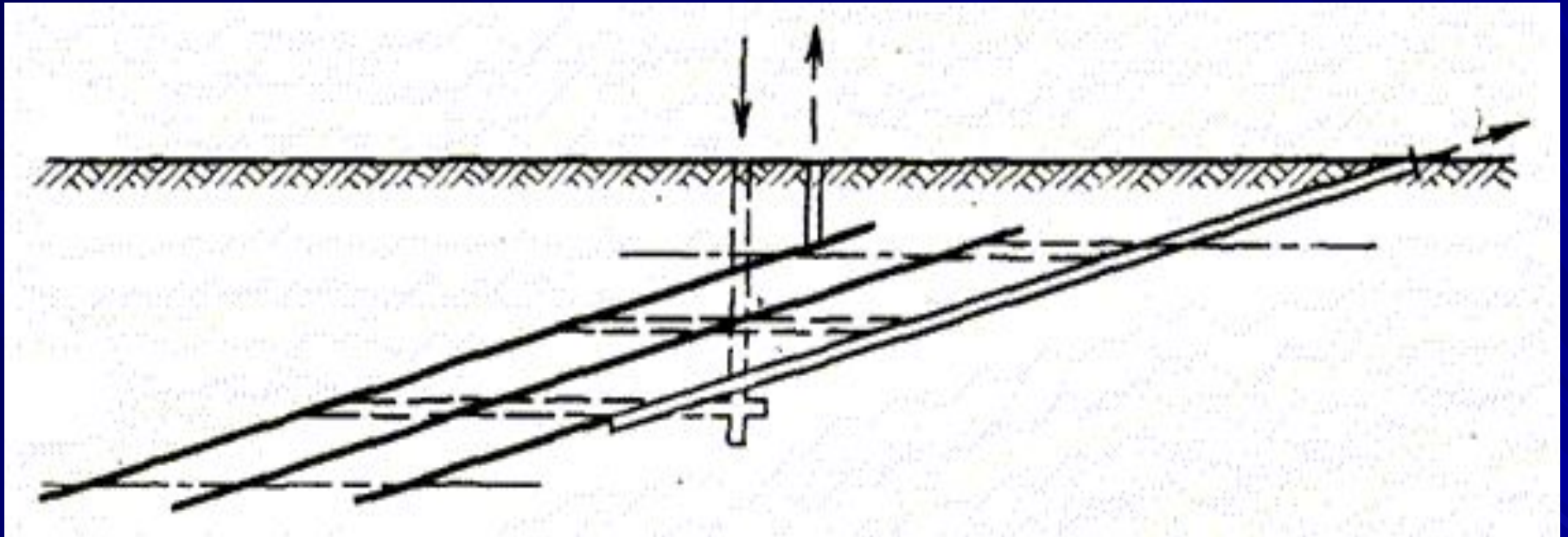


Схема комбинированного вскрытия шахтных полей наклонными и вертикальными стволами

## 2 Вскрытие шахтных полей

### Рекомендуемая литература

#### Основная:

1. Килячков А.П. Технология горного производства: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1992.

#### Дополнительная:

2. Технология подземной разработки месторождений полезных ископаемых: Учеб. для вузов/Под общ. Ред. А. С. Бурчакова. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 1983.

3. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1990.