

# Вентиляция горных выработок

# Рудничный воздух

- Воздух, заполняющий горные выработки, называется рудничным воздухом.
- Обычно в сухом атмосферном воздухе содержится около 79% азота, 20, 6% кислорода и 0,4% углекислого газа (по объему).
- Состав рудничного воздуха отличается более низким содержанием кислорода, обогащен оксидами углерода, метаном, сероводородом, сернистым газом, оксидами азота, имеет более высокую влажность, температуру и содержание пыли.

## Наиболее опасные составляющие рудничного воздуха

- **Метан** – при содержании более 5,5 % смесь его с воздухом становится взрывоопасной, скапливается у кровли выработки
- **CO<sub>2</sub>** - скапливается в понижениях, содержание в воздухе более 6-10 % смертельно опасно
- **CO** - содержание в воздухе более 0,5% смертельно опасно
- **H<sub>2</sub>S** и **SO<sub>2</sub>** - ядовиты в концентрации 0,05 %
- **NO** и **NO<sub>2</sub>** - ядовиты в концентрации 0,08 %

- ***Согласно технике безопасности***  
рудничный воздух должен содержать по объему не менее 20 % кислорода и не более 0,5 % углекислого газа,  
температура не должна превышать 25<sup>0</sup>

## Задачи вентиляции подземных выработок:

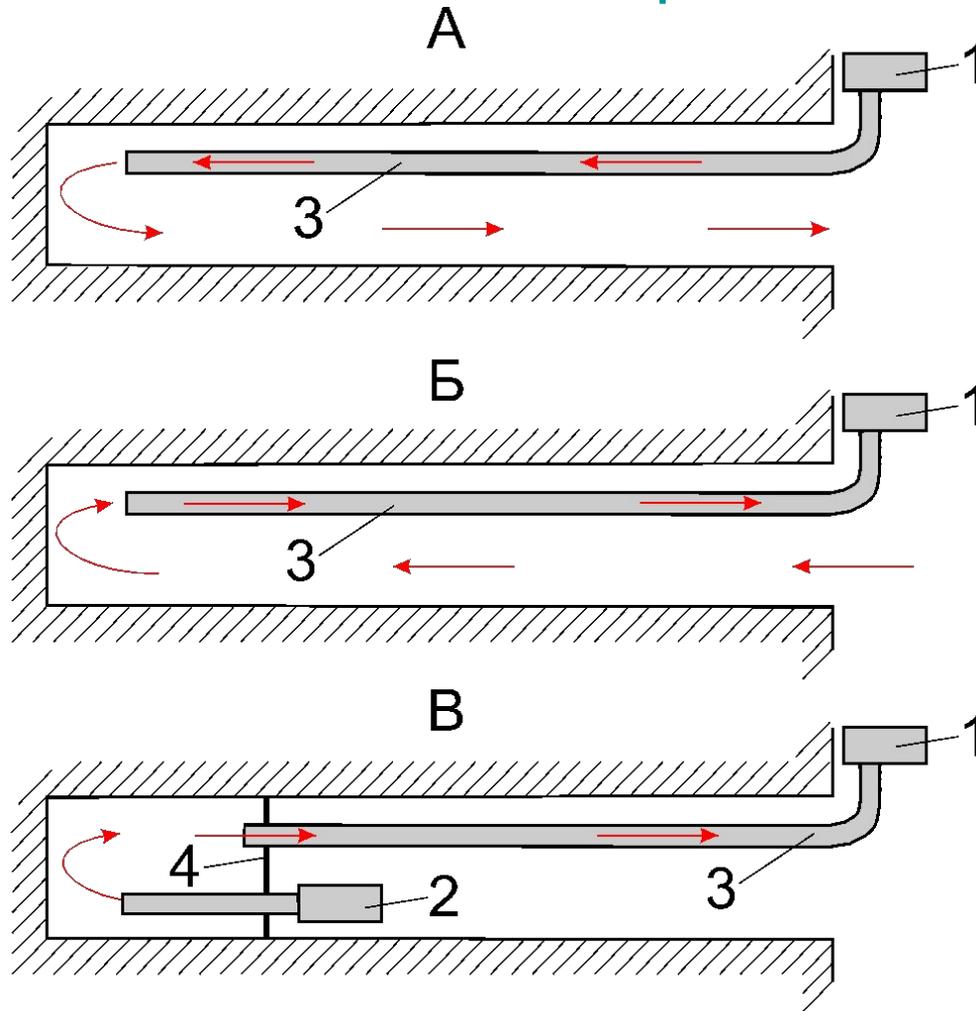
1. обеспечения выработок пригодным для дыхания воздухом,
  2. поддержание в них нормальной температуры и влажности.
- Состав рудничной атмосферы и основные правила вентиляция строго регламентированы Правилами безопасности.

# Способы проветривания

- Проветривание методом естественной тяги системы подземных выработок
- Принудительное проветривание

- В соответствии с Правилами безопасности при геологоразведочных работах
- за счет диффузии (естественным путем) проветриваются горизонтальные выработки протяженностью менее 10 м, а вертикальные глубиной менее 5 м
- подземные горизонтальные выработки протяженностью более 10 м, а вертикальные глубиной более 5 м при нахождении в них людей должны непрерывно проветриваться с помощью вентилятора

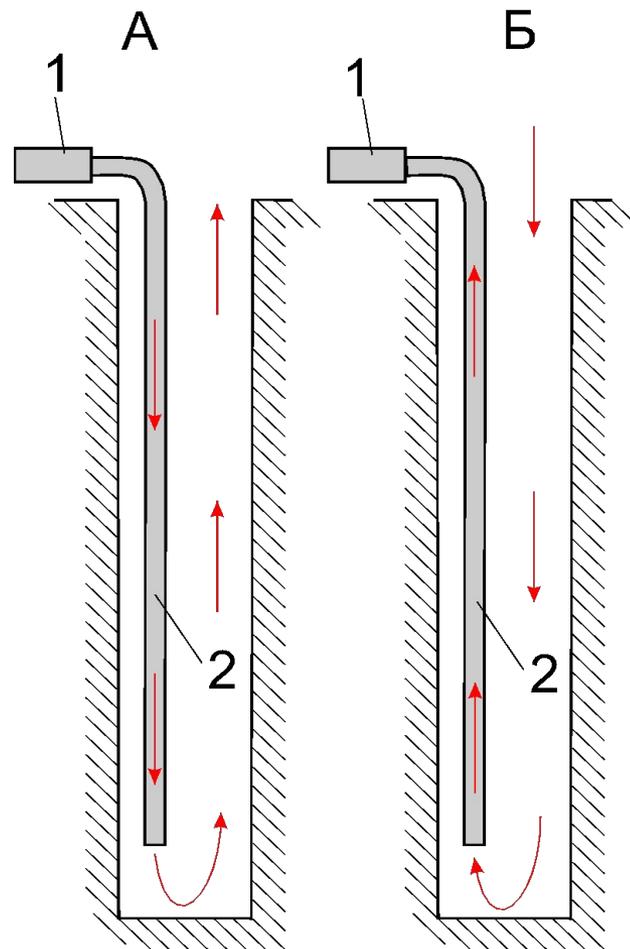
# Схемы вентиляции штольни



- а —нагнетательная; б —всасывающая; в — комбинированная; 1 — основной вентилятор; 2 — дополнительный вентилятор; 3 — воздуховод (вентиляционная труба); 4 — воздухонепроницаемая перемишка

# Схемы вентиляции шурфа

- а - нагнетательная; б - всасывающая;
- 1 — основной вентилятор; 2 — воздуховод (вентиляционная труба).



- В соответствии с Правилами безопасности при всех способах и схемах вентиляции после взрывных работ в выработке необходимо подавать такое количество свежего воздуха, которое обеспечит разжижение ядовитых газов (условной окиси углерода - CO) до концентрации 0,008% за время не более 30 минут.

- Количество воздуха, необходимое для вентиляции выработки определяем по формуле:

$$Q = Aqmk / t$$

где:

- $A$  - количество ВВ, взрываемое за одну отпалку, кг
- $q$  - объем условной окиси углерода, образующейся при взрыве каждого килограмма ВВ -  $0,04 \text{ м}^3$
- $m$  - коэффициент разжижения окиси углерода - 18500. Это отношение стопроцентной концентрации окиси углерода в начале вентиляции к допустимой в  $0,008\%$  в конце проветривания
- $k$  - коэффициент, предусматривающий потери воздуха в трубопроводе. Вне зависимости от длины трубопровода, потери воздуха не должны превышать  $15\%$
- $t$  - время вентиляции - 30 минут

- Рассчитанное количество воздуха следует проверять на скорость движения воздуха по выработке из формулы:

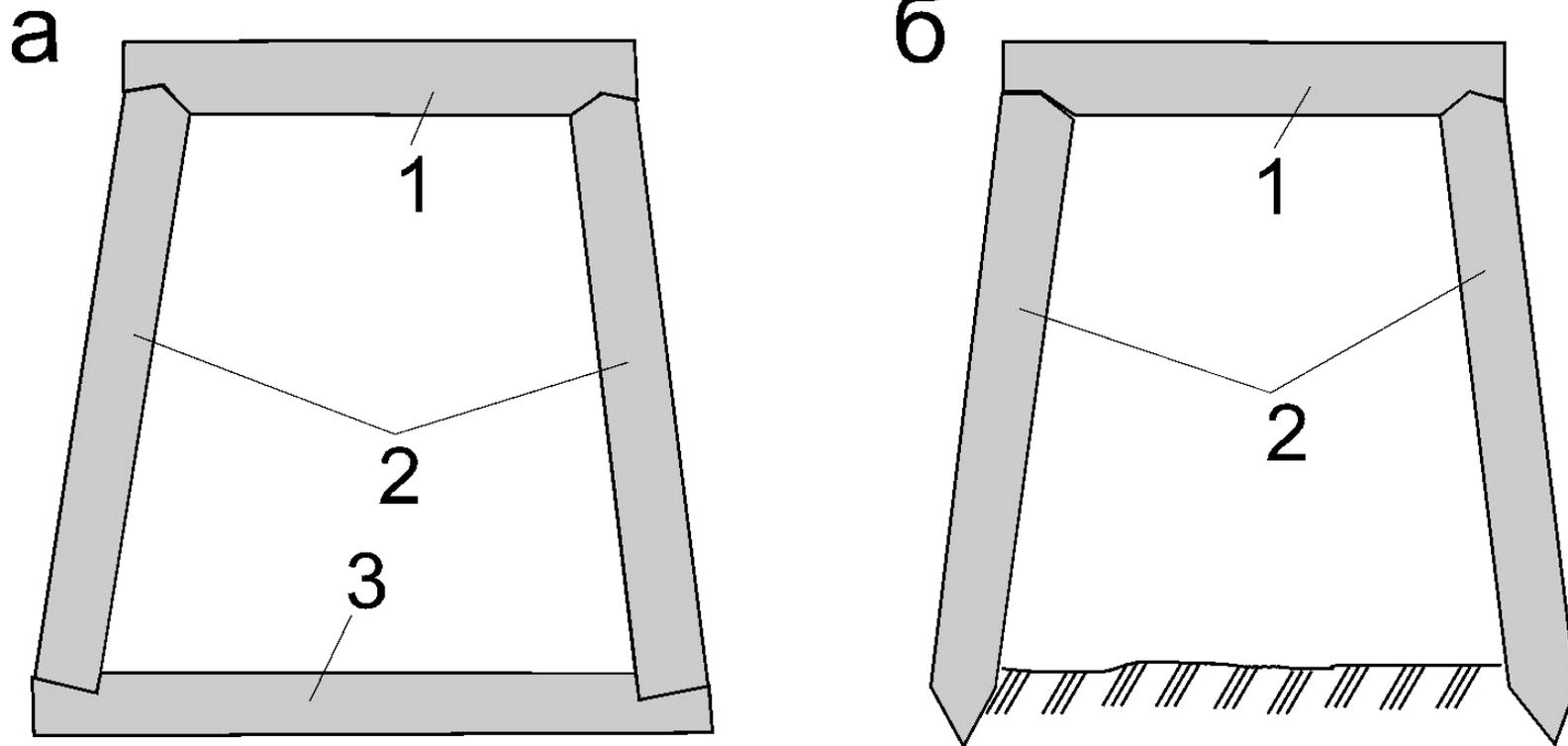
$$V=Q/S$$

где:

- $v$  – скорость , м/с
- $S$ - сечение выработки, м<sup>2</sup>
- Эта скорость должна быть не менее 0,15 и не более 4,0 м/сек,

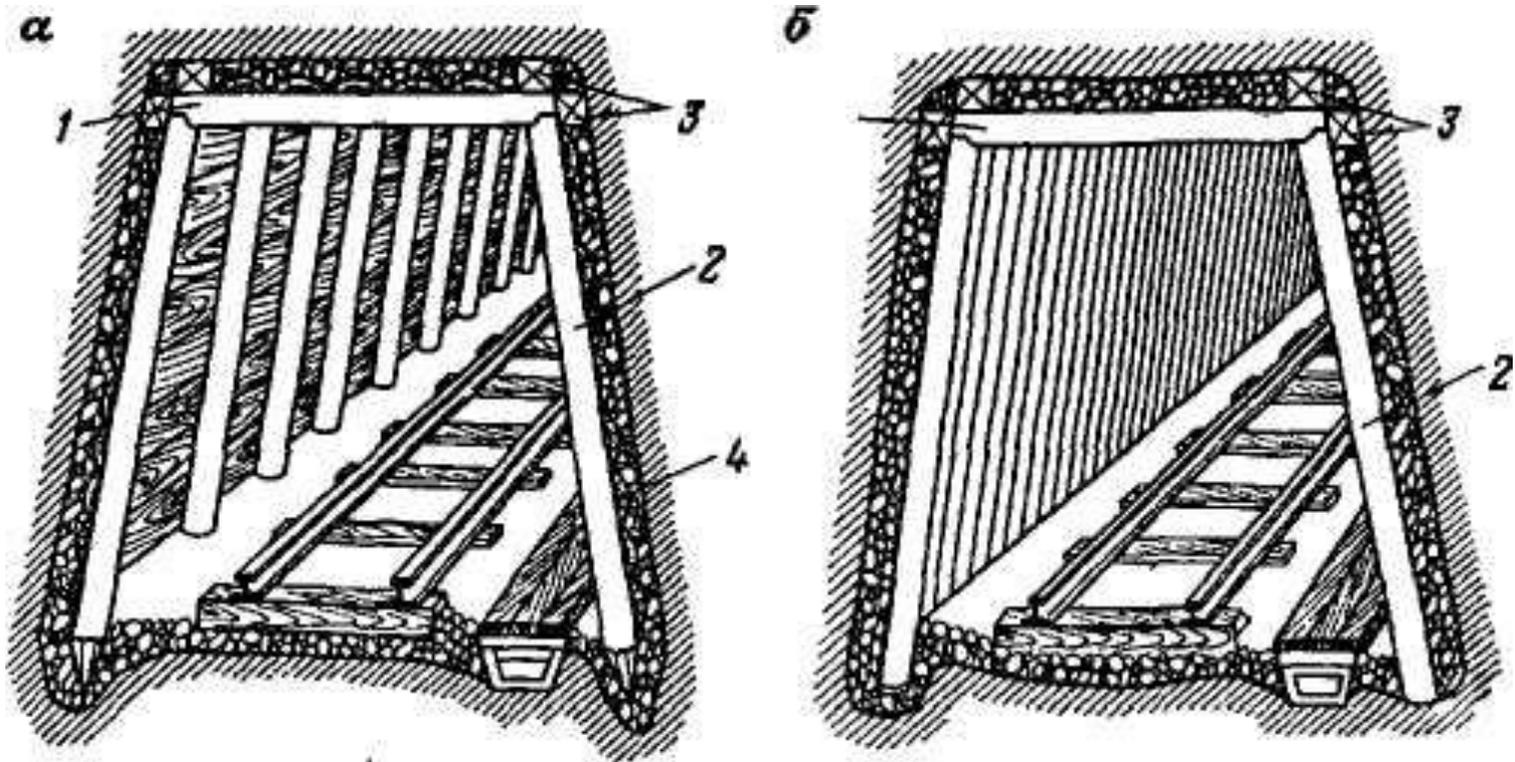
# Крепление горных выработок

# Элементы крепления штолен



- а – полный дверной оклад; б – неполный дверной оклад: 1 – верхняк; 2 – стойки; 3 – лежень
- Толщина материала – 15-20 см

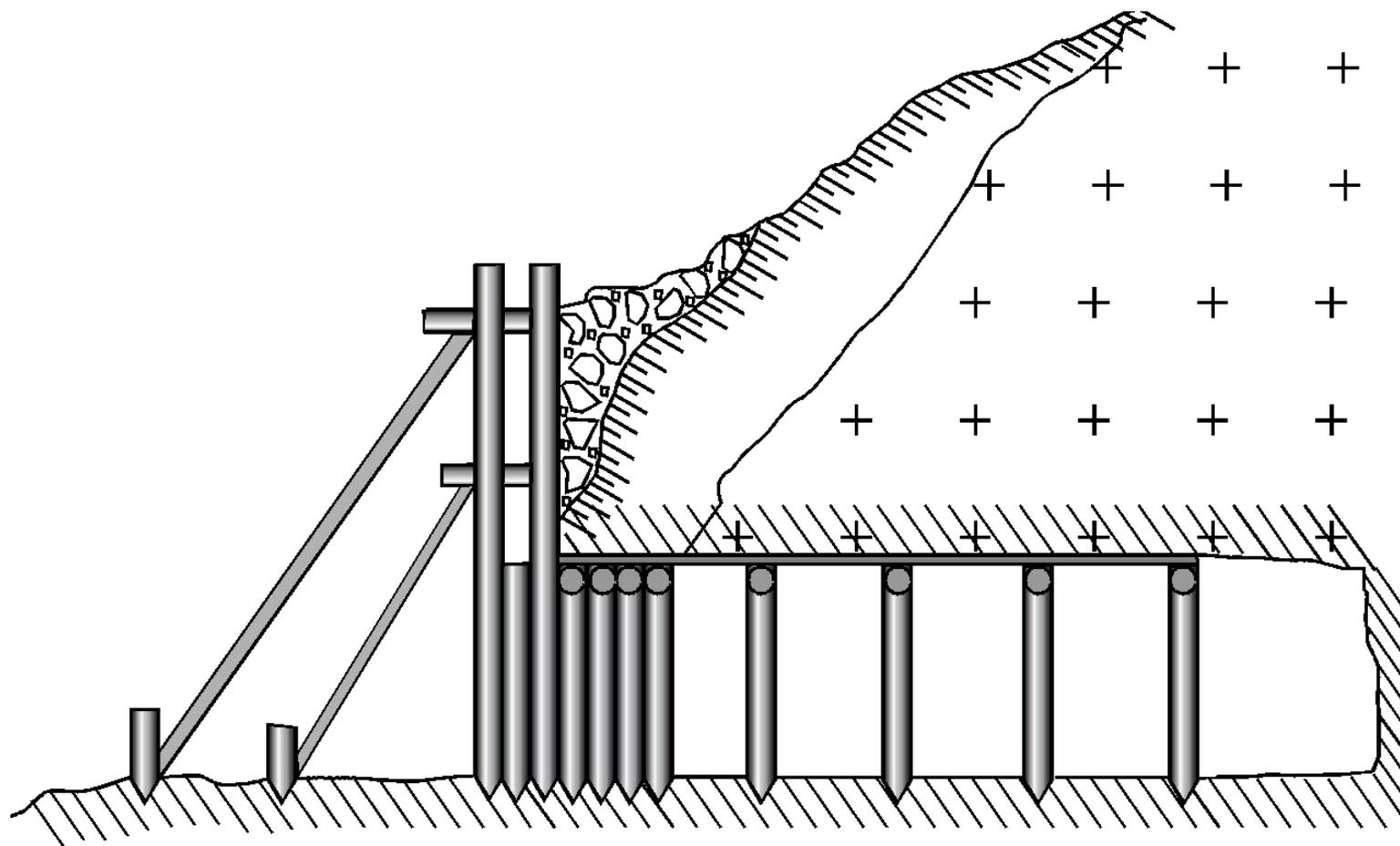
# Общая схема крепления штольни



- а – крепление вразбежку; б – крепление сплошное

- Расстояние между крепежными рамами определяется исходя из следующих условий:
- В неустойчивых породах крепление сплошное
- В породах средней устойчивости – расстояние между рамами 0,8-1,2 м
- В породах высокой устойчивости – расстояние между рамами до 2 м
- Последние несколько метров до забоя как правило не крепятся

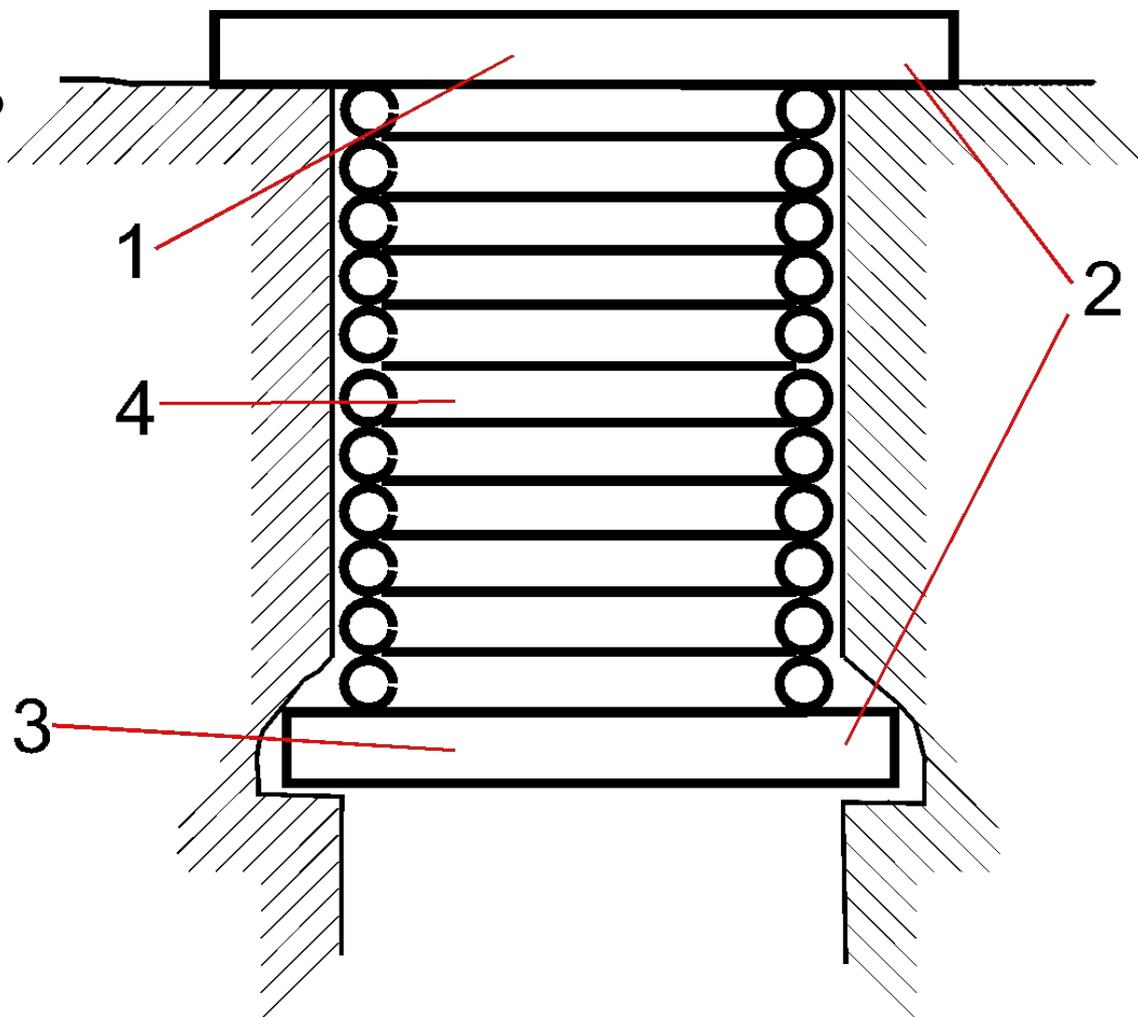
# Общая схема крепления штольни



# Общая схема крепления шурфа

**сплошное  
венцовое  
крепление на  
пальцах:** 1 - рама, 2  
- палец рамы, 3 -  
основной венец, 4 -  
венец;

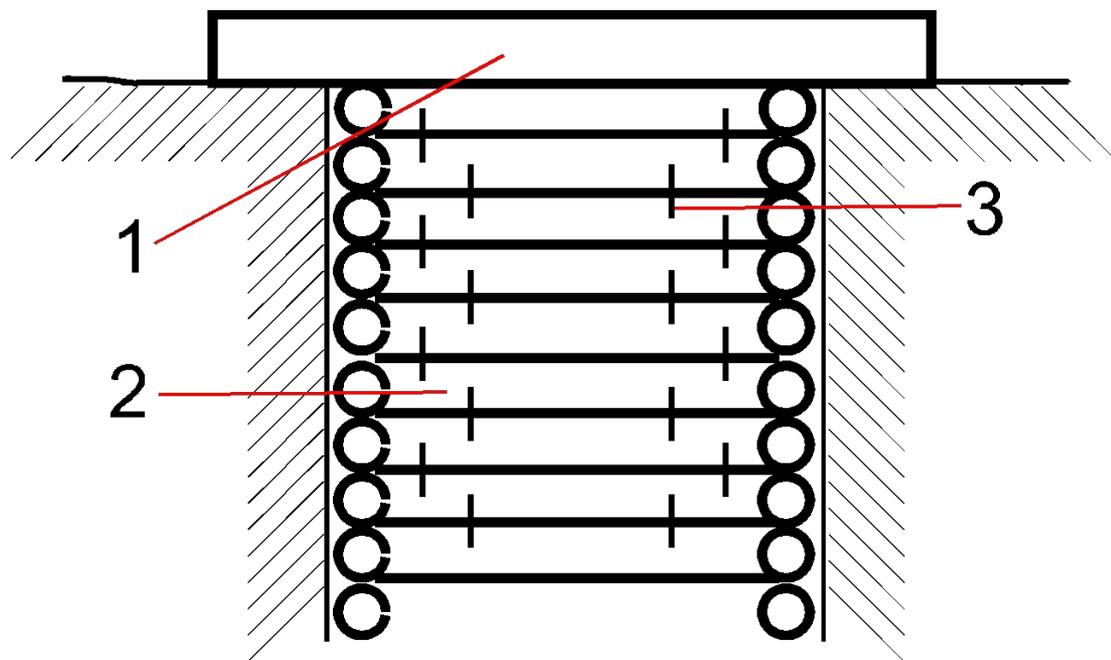
Крепёж возводится  
снизу вверх  
применяется в  
породах, которые  
можно проходить  
без крепления в  
интервале до 10 м



# СПЛОШНОЕ ВЕНЦОВОЕ КРЕПЛЕНИЕ

1 - рама, 2 - венец,  
3 –  
металлические  
скобы

Крепёж возводится  
сверху вниз,  
применяется в  
неустойчивых  
породах



# Общая схема крепления шурфа

- **крепление вразбежку на бабках (стойках):**
- 1 — венцы, 2 — бабки;
- Крепёж возводится снизу вверх, применяется в породах, которые можно проходить без крепления в интервале до 10 м

