

# Классификации горных пород

- Классификация пород по крепости (классификация М.М.Протодьяконова)
- для количественной оценки используется коэффициент крепости  $f$ . В первом приближении величина  $f$  обратно пропорциональна пределу прочности породы при сжатии.

$$f = 0,01\sigma$$

- где  $\sigma$  - сигма - предел прочности пород при сжатии. Коэффициент крепости показывает, во сколько раз одна порода крепче другой.

- По этой шкале все горные породы в зависимости от коэффициента крепости  $f_{кр}$  разделены на десять категорий, причем наиболее крепкие породы (кварциты, базальты и др.), имеющие коэффициент крепости  $f=20$ , отнесены к I категории, а наименее крепкие (пльивуны, разжиженные грунты), имеющие  $f=0,3$ , — к X категории.

# Единая классификация горных пород по буримости

- Основной критерий для отнесения пород к той или иной категории по буримости — время бурения 1 м шпура в стандартных условиях.
- В этой классификации породы разбиты на 20 категорий,

# Классификация горных пород по устойчивости

По устойчивости горные породы разделены на пять групп.

1. Весьма неустойчивые
2. Неустойчивые
3. Породы средней устойчивости
4. Устойчивые породы
5. Очень устойчивые

# Способы проходки горных выработок

- Существуют три способа проходки:
- Вручную
- Механизированный
- С применением буровзрывных работ

# Проходка вручную

- При малых объемах горных работ или в особо труднодоступных районах породы I—V категорий могут проходиться вручную с применением шанцевого инструмента.

# Механизированный способ проходки

- Осуществляется в мягких, сыпучих, рыхлых, вязких и трещиноватых породах I—V категорий с использованием специальных землеройных машин и инструментов.

# Проходка с применением буровзрывных работ

- Породы VI-XX категорий и мерзлые породы всех категорий проходятся с применением буровзрывных работ.
- Назначение буровзрывных работ – предварительное рыхление скальных пород.

# Буровзрывные работы (БВР)

- БВР – это комплекс взаимосвязанных технологических процессов, выполняемых с целью отбойки и дробления скальных горных пород при проходке горных выработок.
- БВР состоят из нескольких последовательных процессов:
  1. Бурение специальных скважин;
  2. Взрывные работы

- Скважины предназначены для размещения зарядов ВВ.
- Шпур представляет собой искусственное цилиндрическое углубление (канал) в горной породе диаметром до 75 мм и глубиной до 5 м. Скважиной называют канал цилиндрической формы любого диаметра глубиной более 5 м или любой глубины диаметром более 75 мм.

- Взрывные работы - это работы по заряданию и взрыванию зарядов взрывчатых веществ (ВВ).
- Заряданием называют процесс размещения заряда в зарядной камере, взрыванием — процесс производства взрыва заряда ВВ

# Горнопроходческий цикл

- Технологический комплекс проходки горной выработки включает совокупность отдельных процессов и операций, которые выполняются в определенной последовательности.
- В состав работ на забое входят:
  - основные проходческие операции;
  - взрывные работы и вентиляция;
  - составление геологической документации.

# Основные проходческие операции:

- бурение шпуров;
- уборка породы;
- крепление горной выработки;
- вспомогательные операции (монтаж оборудования, устройство освещения, водоотвод, настилка путей и др.).
- Все эти работы выполняются в определенной последовательности горнопроходческой бригадой.

- **Горнопроходческий цикл** – это повторяющаяся совокупность основных проходческих операций, выполняемых в определенной последовательности между двумя взрывными отбойками породы в забое горной выработки.
- Интервал горной выработки, который проходится за один горнопроходческий цикл, называется **«заходка»**.

- Продолжительность цикла определяет скорость проходки горной выработки.
- В общем случае продолжительность цикла зависит от длины заходки, степени механизации проходческих работ, рационального выполнения проходческих операций (возможно в некоторых условиях совмещение во времени отдельных операций), рационального разделения труда.

- В практике горных работ наиболее распространены схемы организации , в которых предусмотрено выполнение одного цикла в смену.
- Операции заряжания, взрывания и проветривания приурочены к межсменным перерывам. Продолжительность смены при проходке подземных горных выработок составляет шесть часов.
- В конце перерыва предусматривается составление геологической документации.

- Длина заходки, при которой продолжительность горнопроходческого цикла равна или кратна продолжительности смены называется **рациональной длиной заходки**
- В соответствии с последовательностью операций, затратами времени на ту или иную операцию или процесс составляется график организации проходческих работ.

# График циклической организации работ

