Природное напряженное состояние массива горных пород

До начала горных работ на месторождении массив уже находится в напряженном состоянии. Это исходное состояние называется природным напряженным состоянием массива горных пород. От исходного состояния массива, зависят все параметры

От исходного состояния массива, зависят все параметры проявлений горного давления:

- -их формы (статические или динамические),
- -места их локализации (в кровле или в бортах выработок),
- -масштабы (локальные, местные, повсеместные, катастрофические).

Характер природного напряженного состояния массива влияет на проявления горного давления на всех стадиях горных работ:

- при проходке капитальных вскрывающих выработок (штолен, стволов, квершлагов) на стадии строительства рудника,
- при проходке подготовительных горизонтальных выработок на стадии подготовки залежей,
- при ведении очистных работ на стадии эксплуатации месторождения,
- при погашении выработанных пространств на стадии

<u>Что нужно знать о природном напряженном состоянии?</u>

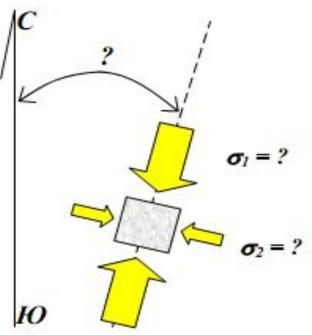
Теоретически доказано, что *любые напряженные состояния* можно создать тремя нормальными напряжениями, действующими на трех взаимно перпендикулярных площадках. Площадки, на которых действуют только нормальные напряжения, а касательные напряжения отсутствуют, называются главными площадками. Нормальные напряжения, действующие на главных площадках, называются главными.

Главные нормальные напряжения по их величинам обозначают следующим образом:

$$\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$$
тах по величине min

Источником природных напряжений в массиве являются два независимых фактора:

- силы собственного веса пород и
- тектонические процессы в земной коре.



В начале разработки новых шахтных полей, всегда существует неопределенность:

- в каком исходном напряженном состоянии находится массив?
- какие напряжения в массиве больше: вертикальные или горизонтальные?
- каком направлении в плане горизонтальные напряжения больше: по простиранию залежей или вкрест простирания?

Геомеханикам для решения большинства практических задач достаточно знать соотношение между горизонтальными и вертикальными напряжениями в природном поле, которое называют коэффициентом бокового давления λ.

На месторождениях, где отсутствуют тектонические напряжения, максимальными по величине являются вертикальные гравитационные напряжения. Горизонтальные напряжения меньше вертикальных и, обычно, во всех направлениях в плане одинаковы. В данных случаях коэффициент бокового давления меньше единицы $\lambda < 1$. Такое природное напряженное состояние массива наблюдается, примерно, на 30% рудных месторождений, на всех угольных месторождениях.

На большинстве рудных месторождений в массивах зарегистрировано наличие тектонических напряжений. Как правило, они превышают вертикальные, которые в этом случае являются минимальными главными напряжениями σ_3 . Причем, в разных направлениях в плане действующие горизонтальные напряжения σ_1 и σ_2 различаются, иногда в несколько раз. В таких случаях определяют два коэффициента бокового давления по направлениям действия главных напряжений: σ_2 /

Более точные сведения о напоряженном состоянии массива получают путем натурных измерений **методом разгрузки.** Он основан на свойстве упругих горных пород восстанавливать свои

размеры поспе спатиа пагилаки

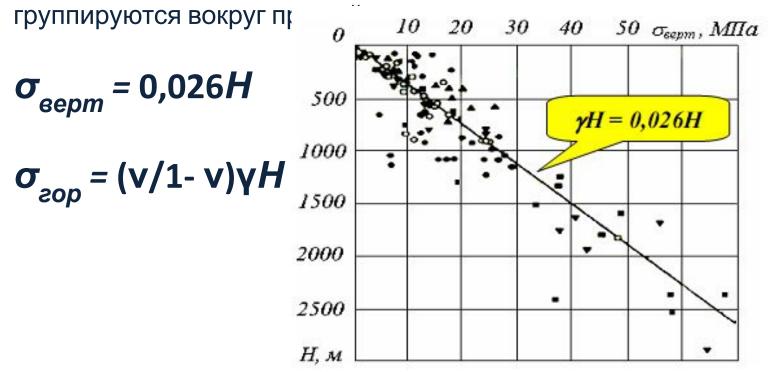


<u>Гравитационные напряжения в массиве</u>

Сила тяжести на глубине *H* создает в массиве горных пород с удельным весом у *вертикальные напряжения*, равные

$$\sigma_{\text{eepm}} = \gamma H$$

На рисунке показаны результаты определения вертикальных напряжений во многих точках земного шара на глубинах до 3 км. Видно, что все точки экспериментальных значений



Коэффициент **v / (1-v)** называют **коэффициентом бокового распора по А.Н. Диннику.** Его величина зависит только от коэффициента Пуассона **v** упругих пород.

Для большинства горных пород коэффициент Пуассона можно принять равным $v \sim 0.2$. Тогда коэффициент бокового распора (соотношение горизонтальных и вертикальных напряжений в природном напряженном состоянии) будет равен

Если массив, сохраняющий упругое состояние, нагружен только одной активной силой – гравитацией (силой тяжести, собственным весом), то максимальными по величине в нем являются вертикальные напряжения, равные үН, а горизонтальные напряжения во всех направлениях равны и, примерно, в 4 раза меньше, чем вертикальные.