

ЛЕКЦИЯ № 15

Модуль 3. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород

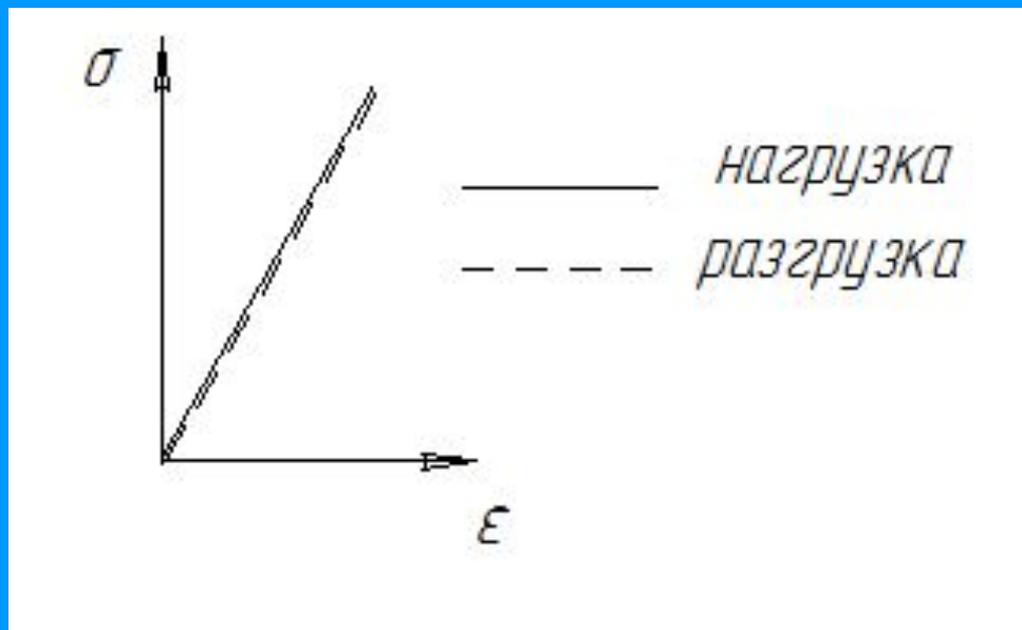
Раздел 7. Геомеханические процессы вокруг выработок и подземных сооружений

Тема 9. Распределение напряжений вокруг горных выработок

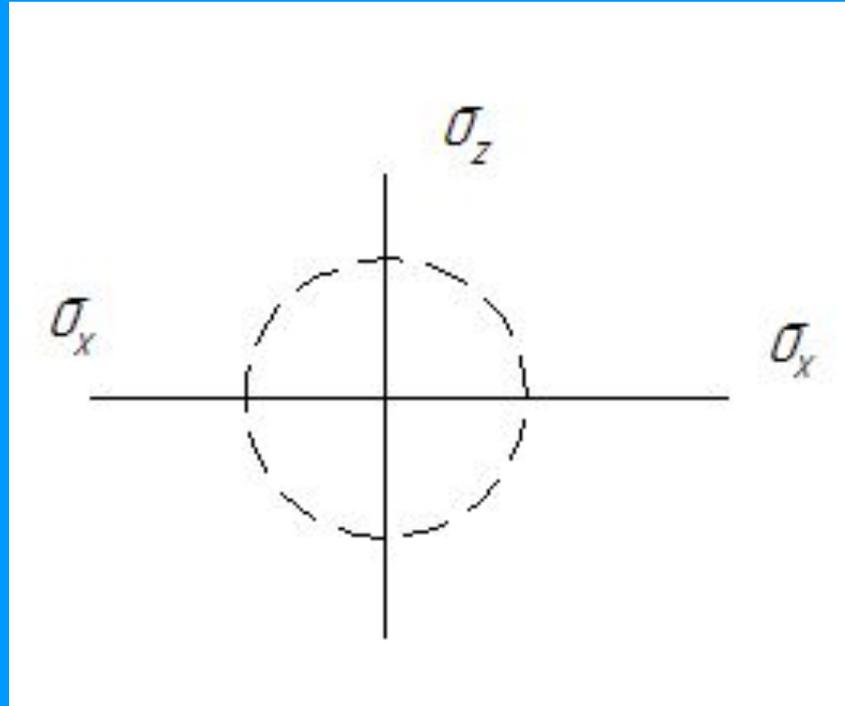
План лекции

1. Влияние горных работ на перераспределение напряжений.
2. Понятие об опорном давлении.

Диаграмма деформирования

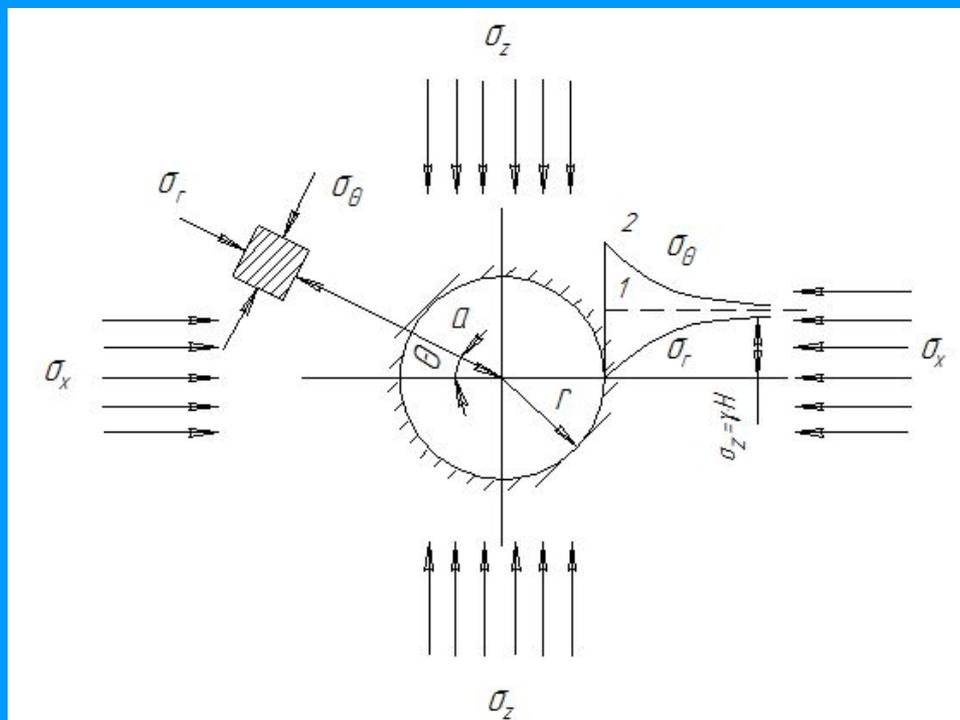


Напряженное состояние пород до проведения выработки



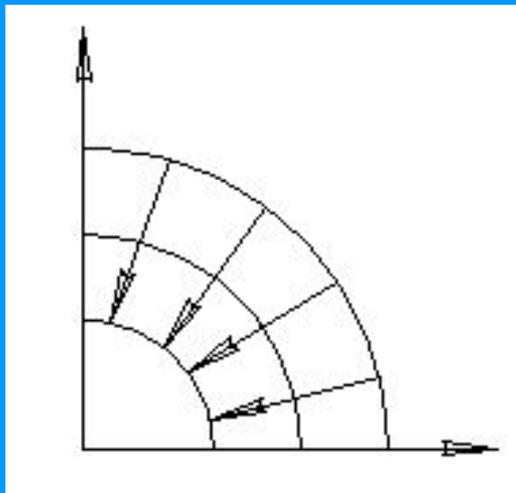
$$\sigma_x = \sigma_z = \gamma H$$

После проведения выработки



σ / γH - Коэффициент концентрации напряжений
 γH - Напряжение нетронутого массива.

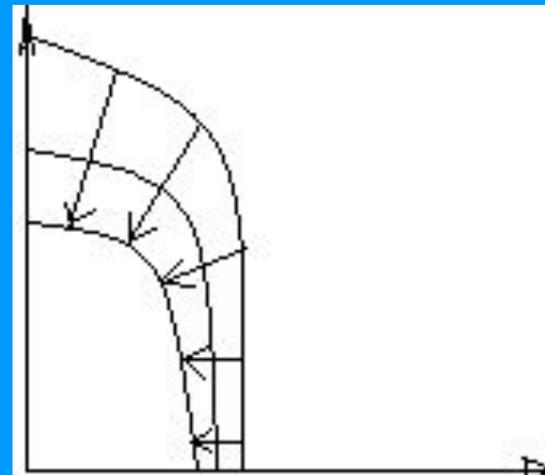
1. Круглая форма



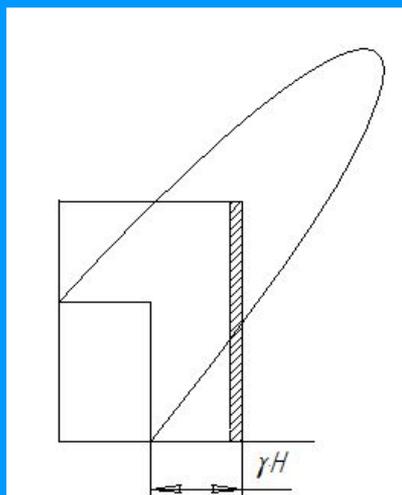
$$\frac{\sigma_{\max}}{H} = 2$$

$$\frac{\sigma_{\max}}{H} = 2.5$$

2. Эллипсовидная форма



3. Прямоугольная форма



$$\frac{\sigma_{\max}}{H} = 2.5$$

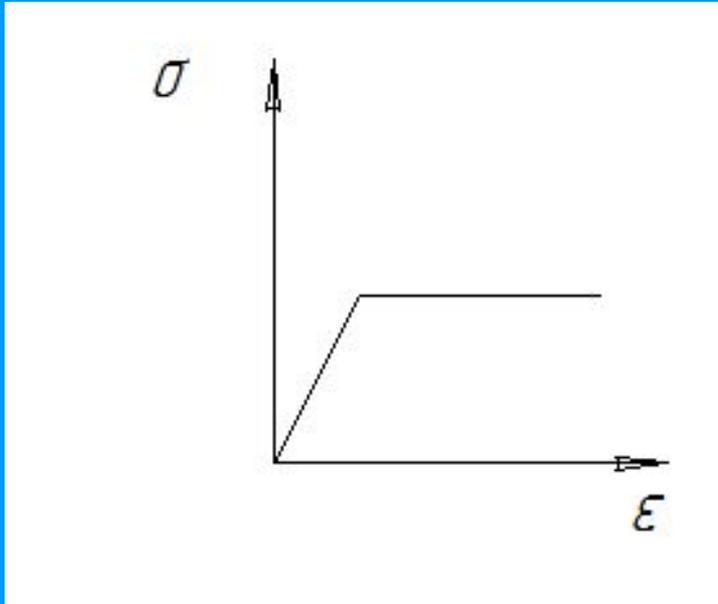
Упруго-пластичная среда

К этой среде относятся породы мягкие или
сильнотрещиноватые



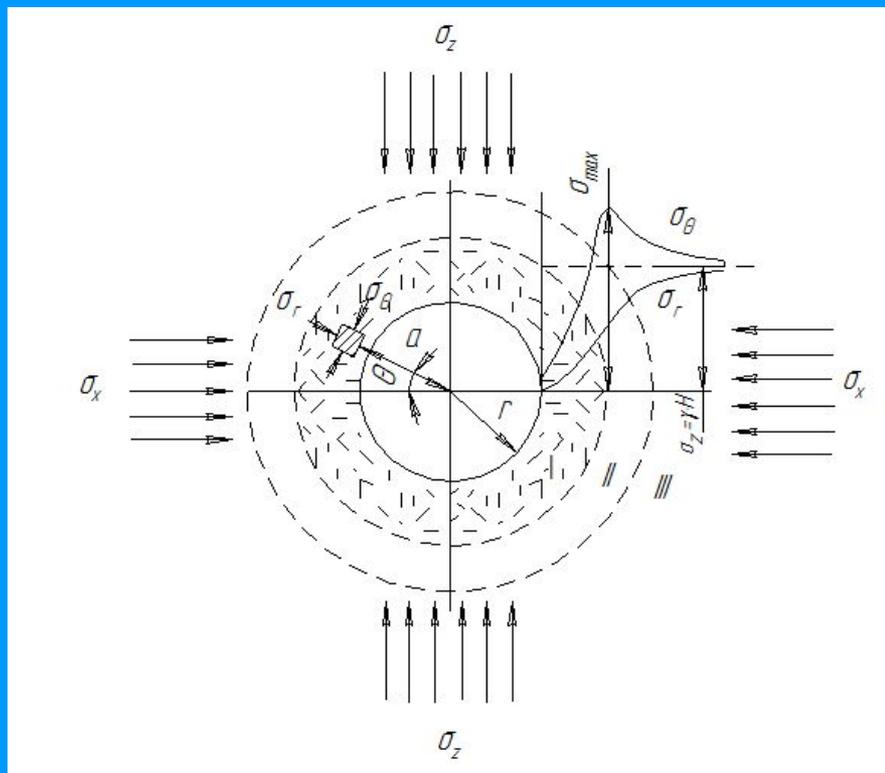
Пластичный элемент
Упругий
(брусок на плоскости)

Диаграмма деформации



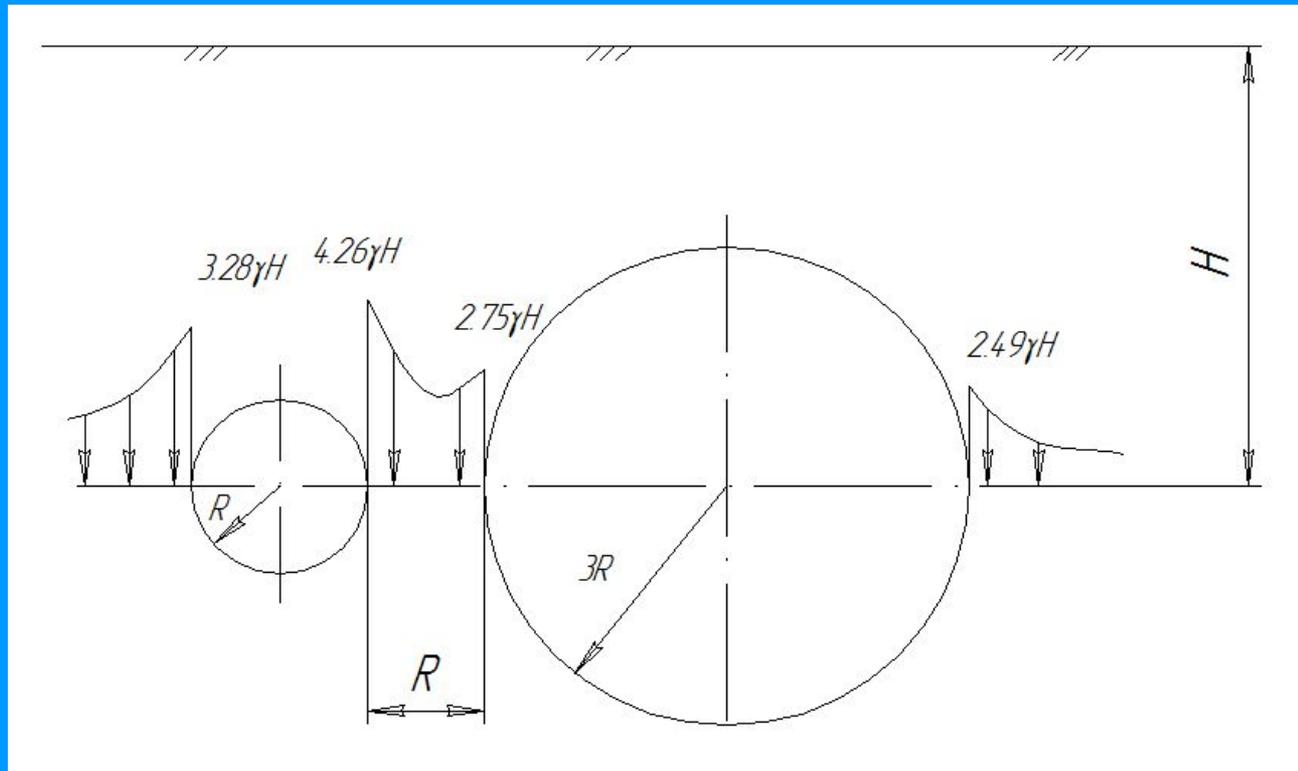
Равномерное
перемещение
бруска по плоскости

Распределение напряжений

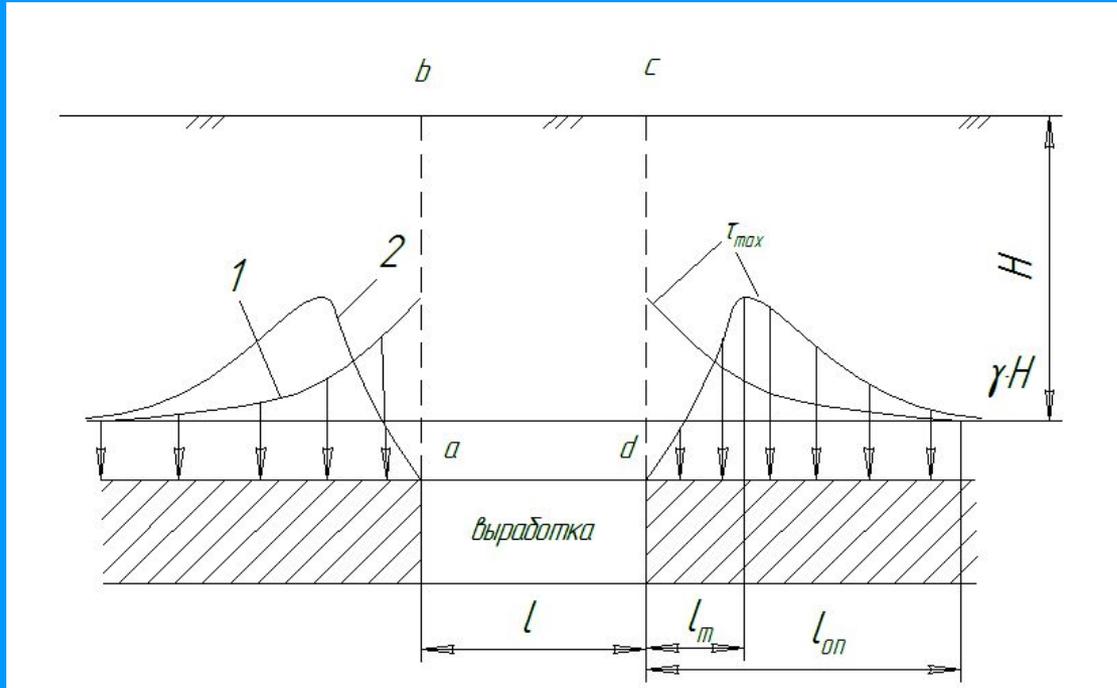


I-Зона пластической деформации
II-Зона упругой деформации

Распределение напряжений вокруг сближенных выработок в упругих породах (по Д.Н. Шерману)



Понятие об опорном давлении



1,2 – кривые опорного давления
1 – до разрушения пород на контуре

2 – после разрушения пород

$\sigma_{оп}$ – зона распространения опорного давления

$$\sigma_{оп} = 2 \div 3 \text{ м и } \rangle$$

σ_{max} – максимальное опорное давление

$$\sigma_{max} = 2 \div 3 \text{ м и } \rangle$$

$\frac{\sigma_{max}}{\gamma H} = k_k$ – коэффициент концентрации опорного давления.

Контрольные вопросы:

1. Какие силы формируют напряженное состояние массива пород?
2. Объясните физический смысл горизонтальной составляющей напряжений.
3. Как определить напряжения в нетронутом массиве?
4. Объясните распределение напряжений вокруг выработки круглого поперечного сечения.
5. Что такое опорное давление?