Казахская головная архитектурно-строительная академия
Факультет общего строительства
Дисциплина «Геотехника II»

Лекция 12, 13

«Подпорные стены и сооружения»

Академ проф, докт.техн.наук
Хомяков Виталий Анатольевич

2015 г.

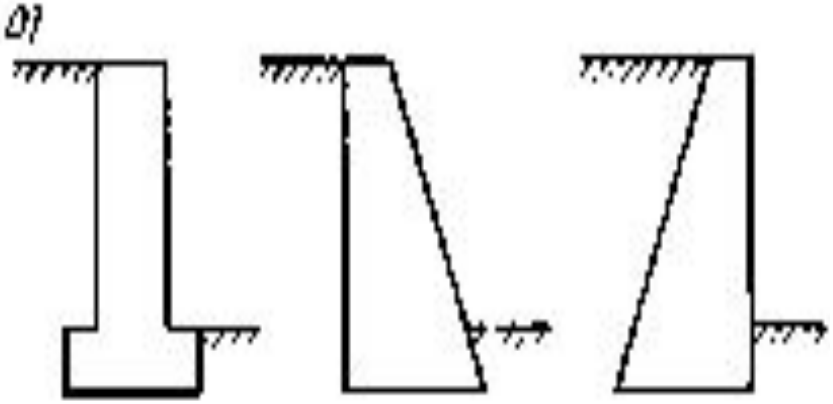
Основная литература

1. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Издательство АСВ, 1983. – 288 с.
2. Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Механика грунтов. Ч.1. Основы геотехники в строительстве. – М.: АСВ, 2000. – 204 с.
3. Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Основания и фундаменты. Ч.2. Основы геотехники. – М.: АСВ, 2002. – 392 с.
4. Ухов С.Б., Семёнов В.В., Знаменский В.В. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: Высшая школа, 2002. – 566 с.

Давление грунтов на подпорные стены и другие сооружения

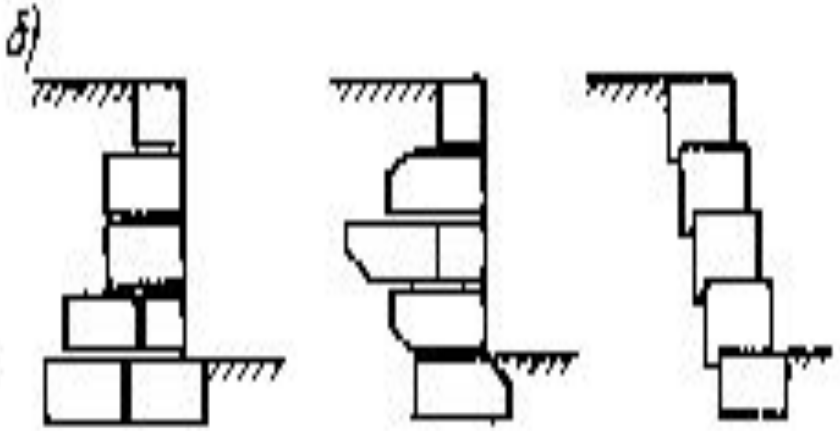
- Подпорными стенами называются сооружения, предназначенные для ограждения грунта или сыпучих тел от обрушения
- Классификация:
- Массивные
- Тонкостенные
- Парусного типа

Массивные подпорные стены

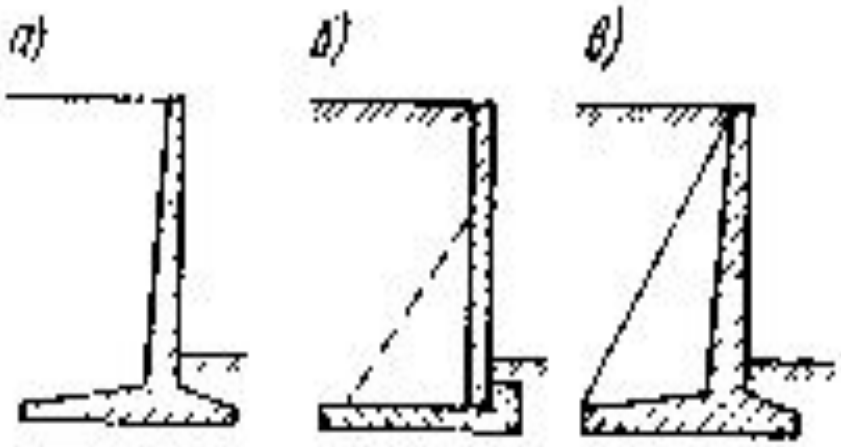


- А) Монолитные

- Б) Блочные



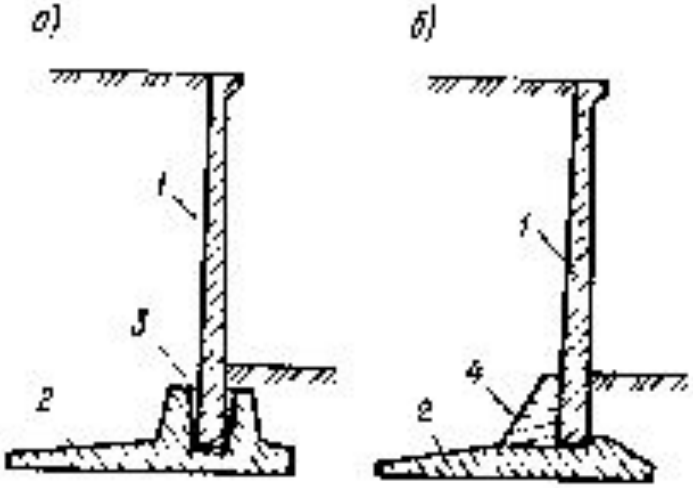
Гибкие подпорные стены



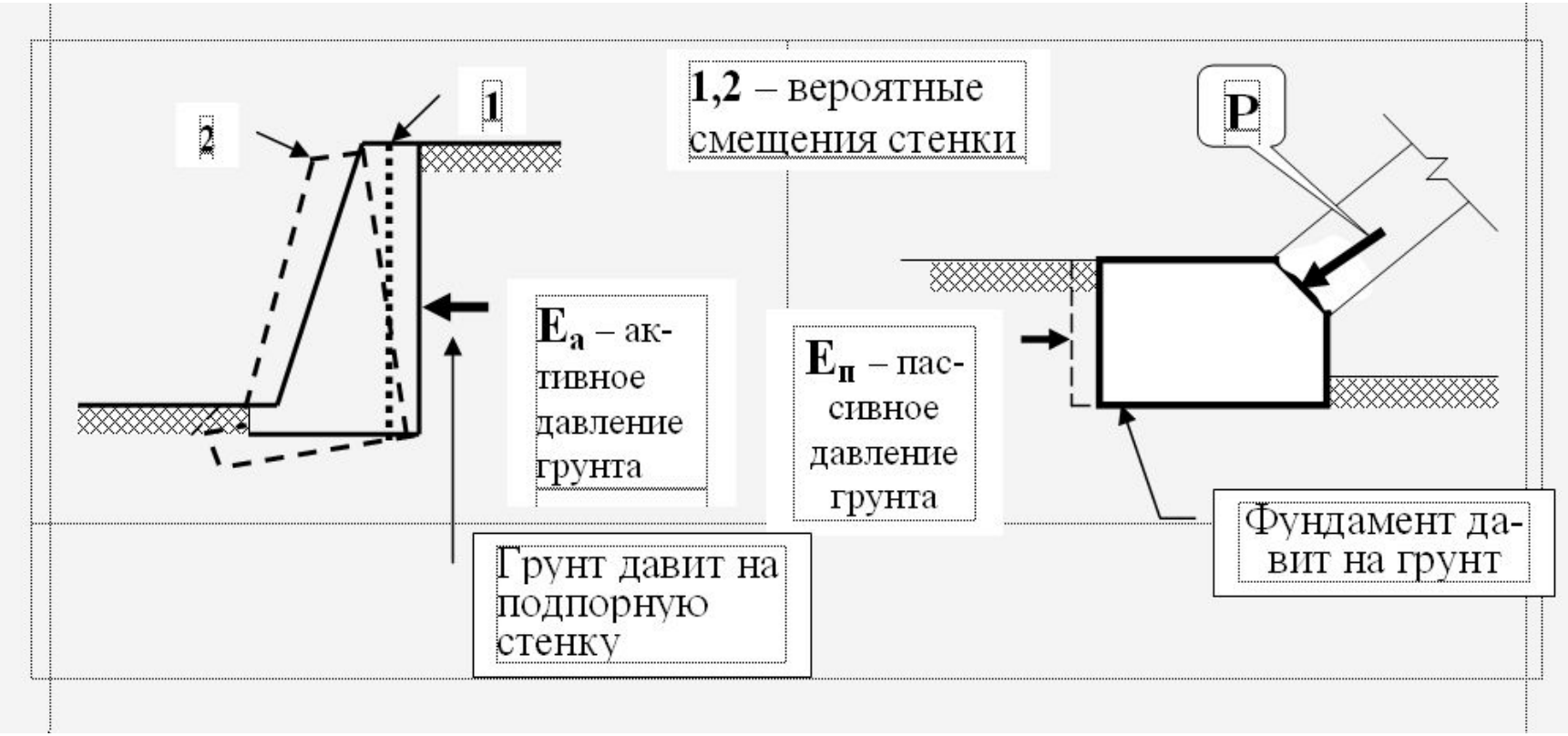
- **Тонкостенные подпорные стены**
- *а* - уголковые консольные;
- *б* - уголковые анкерные;
- *в* - контрфорсные

Сопряжение сборных лицевых и фундаментных плит

- *а* - с помощью щелевого паза; *б* - с помощью петлевого стыка;
- *1* - лицевая плита;
- *2* - фундаментная плита;
- *3* - цементно-песчаный растворы;
- *4* - бетон замоноличивания

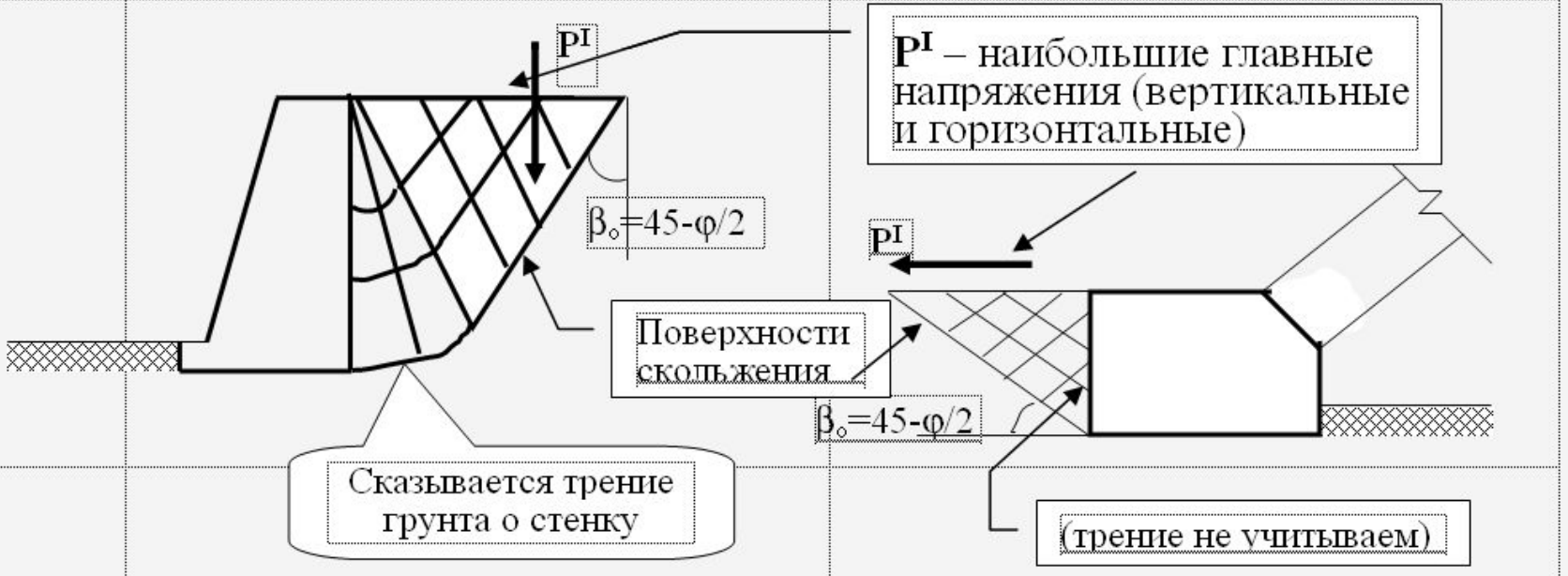


Понятие об активном давлении и пассивном отпоре грунта



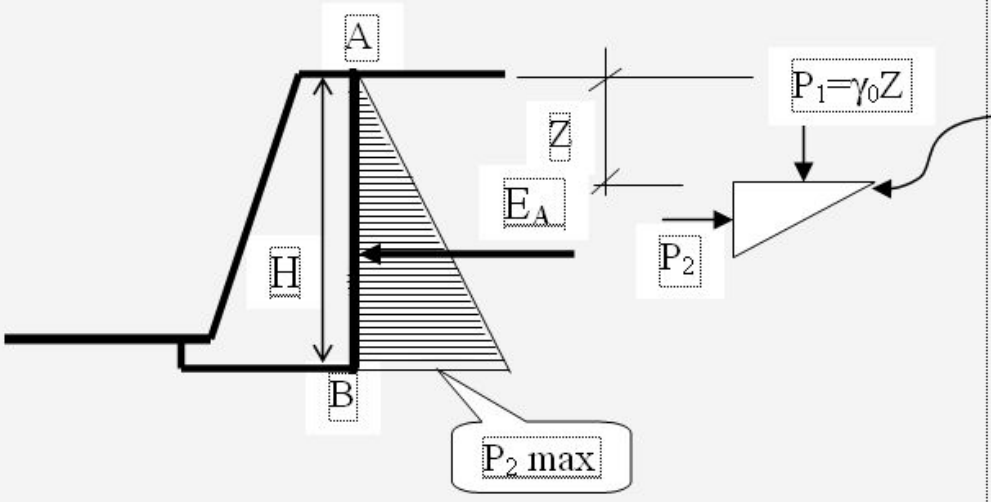
Поверхности скольжения

Поверхности скольжения строят на основе теории предельного равновесия



С использованием теории построения поверхностей скольжения можно определять давление на подпорные стенки

Давление сыпучего грунта на вертикальную подпорную стенку при отсутствии трения на задней гране



Вырезаем в массиве грунта призму с главными площадками

Условия предельного равновесия:

$$\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2} = \sin\varphi$$

(см. лекцию 4)

E_A = площади эпюры P_2; $E_A = \frac{P_{2\max}}{2} \cdot H$;

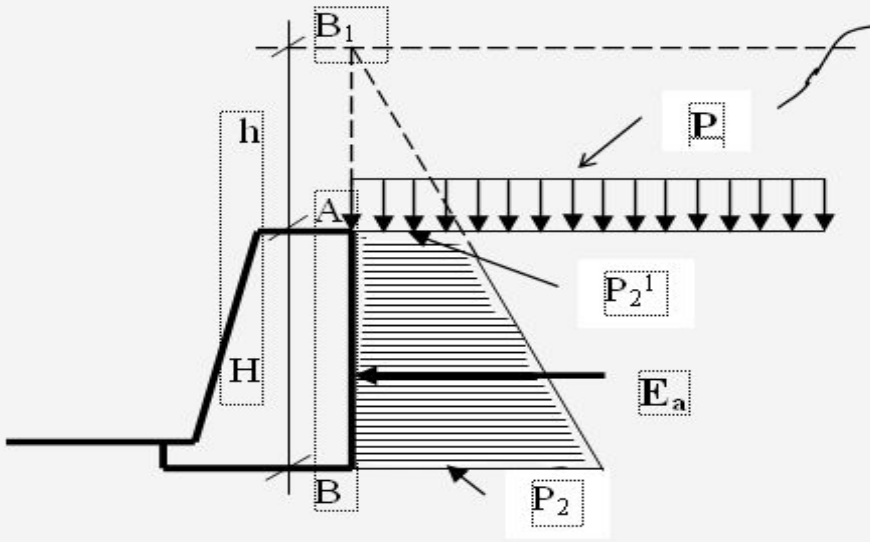
$$E_A = \frac{\gamma_0 \cdot H^2}{2} \cdot tg^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$$

Активное давление грунта на вертикальную подпорную стенку при горизонтальной отсыпке

$$E_n = \frac{\gamma_0 \cdot H^2}{2} \cdot tg^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$$

пассивный отпор грунта

Влияние сплошной равномерно распределенной нагрузки



Представим эту нагрузку как некоторый слой грунта давлением $P = \gamma_0 h$. $h = P/\gamma_0$

Тогда эпюра будет строиться из верхней точки B_1.

$$P_2^1 = \gamma_0 \cdot h \cdot tg^2(45 - \frac{\varphi}{2})$$

$$P_2 = \gamma_0 (H + h) tg^2(45 - \frac{\varphi}{2})$$

E_a - ? (*приложена в ц.т. трапеции*)

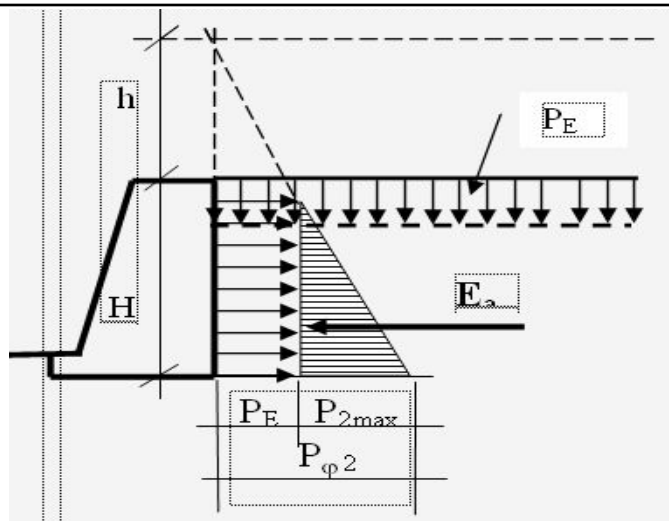
$$E_a = \frac{P_2^{\,1} + P_2}{2} \cdot H$$

Подставляем значения P_2^1 и P_2 и получим:

$$E_a = \frac{\gamma_0}{2}(H^2 + 2hH) tg^2(45 - \frac{\varphi}{2})$$

$$h = \frac{P}{\gamma_0}$$, где γ_0 удельный вес грунта

Учет сцепления. (Глинистый грунт обладает трением и сцеплением, стенка гладкая)



Сцепление заменяем эквивалентным давлением P_E- давлением связности (см. лекцию 4)

$$P_E = \frac{C}{tg\varphi} = C \cdot ctg\varphi$$

Вертикальное P_E – заменяем некоторым фиктивным слоем грунта h.

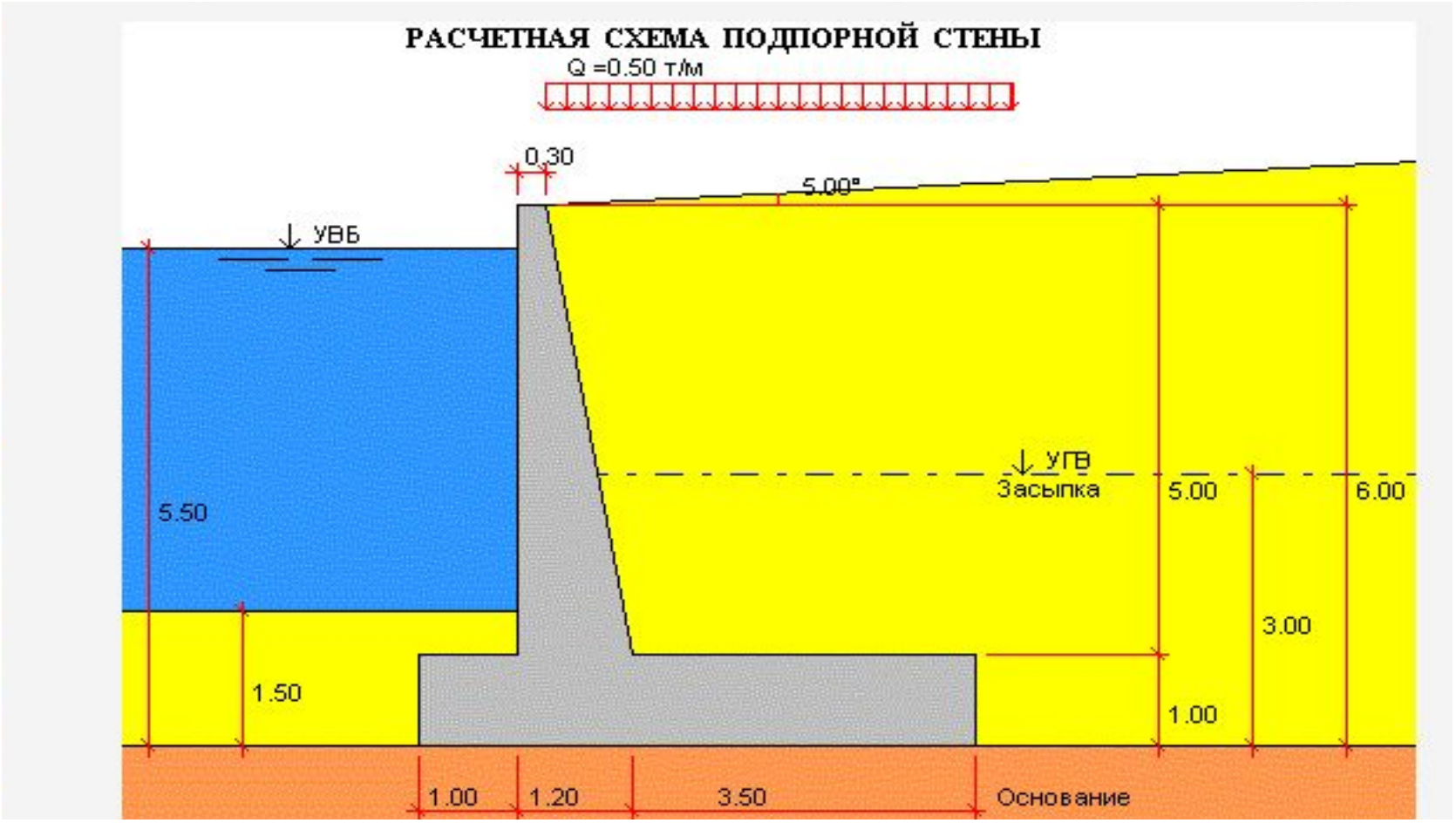
$$h = \frac{P_E}{\gamma} = \frac{C}{\gamma \cdot tg\varphi}$$

$$P_{2max} = \gamma_0 (H + \frac{C}{\gamma_0 tg\varphi}) tg^2 (45 - \frac{\varphi}{2}) - P_E$$

Подставляя P_E и производя вычисления получаем: (см. лекцию 4):

$$P_{2max} = \gamma_0 H tg^2 (45 - \frac{\varphi}{2}) - 2ctg(45 - \frac{\varphi}{2})$$

$P_{\varphi 2}$ – без учета сцепления

P_{c2} – влияние сцепления

Расчет устойчивости уголковых подпорных стен