

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.

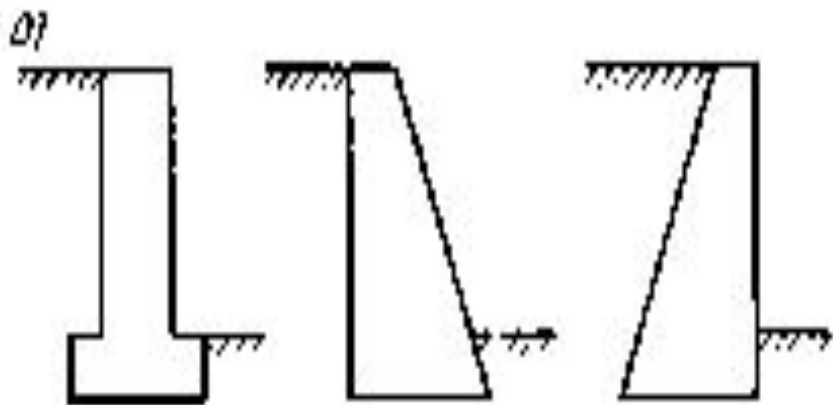
Основная литература

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

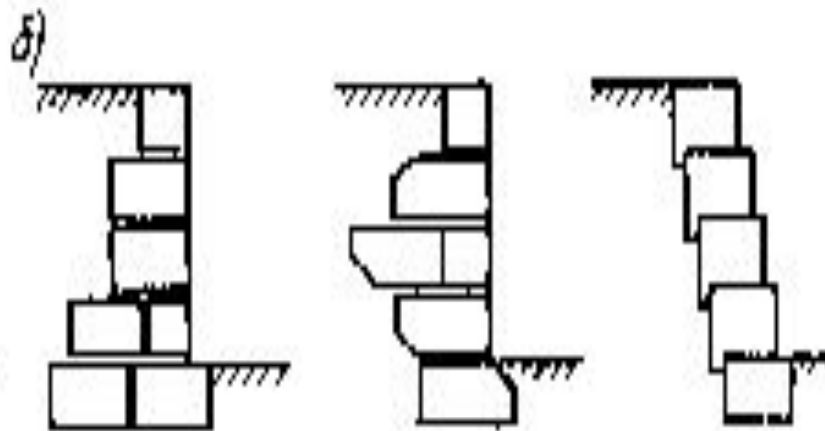
- Подпорными стенами называются сооружения, предназначенные для ограждения грунта или сыпучих тел от обрушения
- Классификация:
- Массивные
- Тонкостенные
- Парусного типа

Массивные подпорные стены

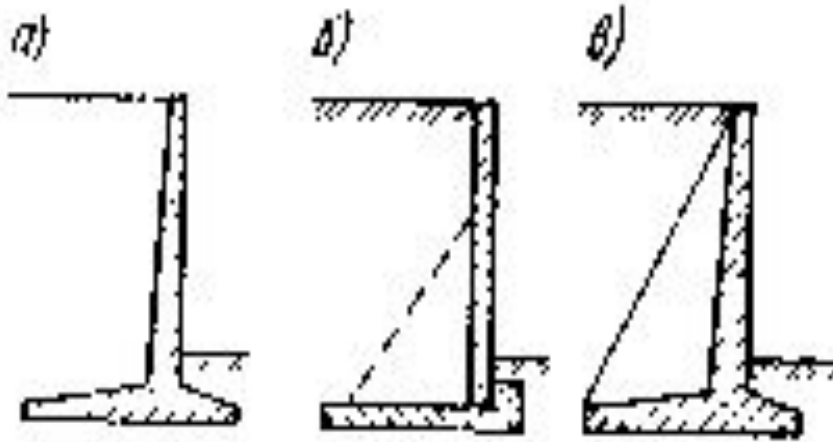


□ А) Монолитные

□ Б) Блочные



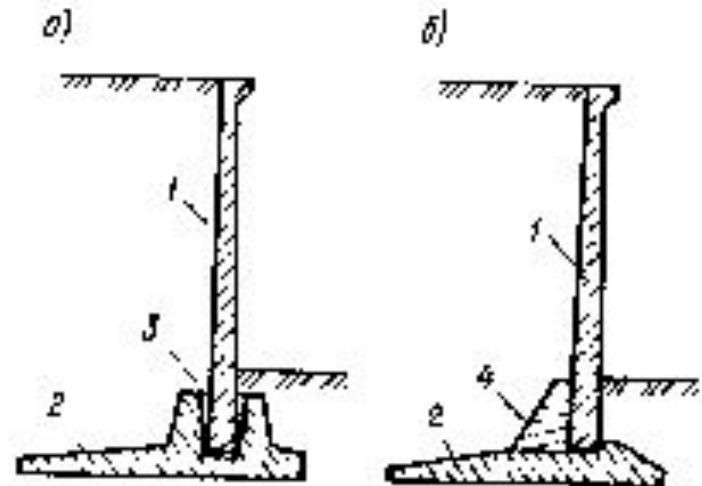
Гибкие подпорные стены



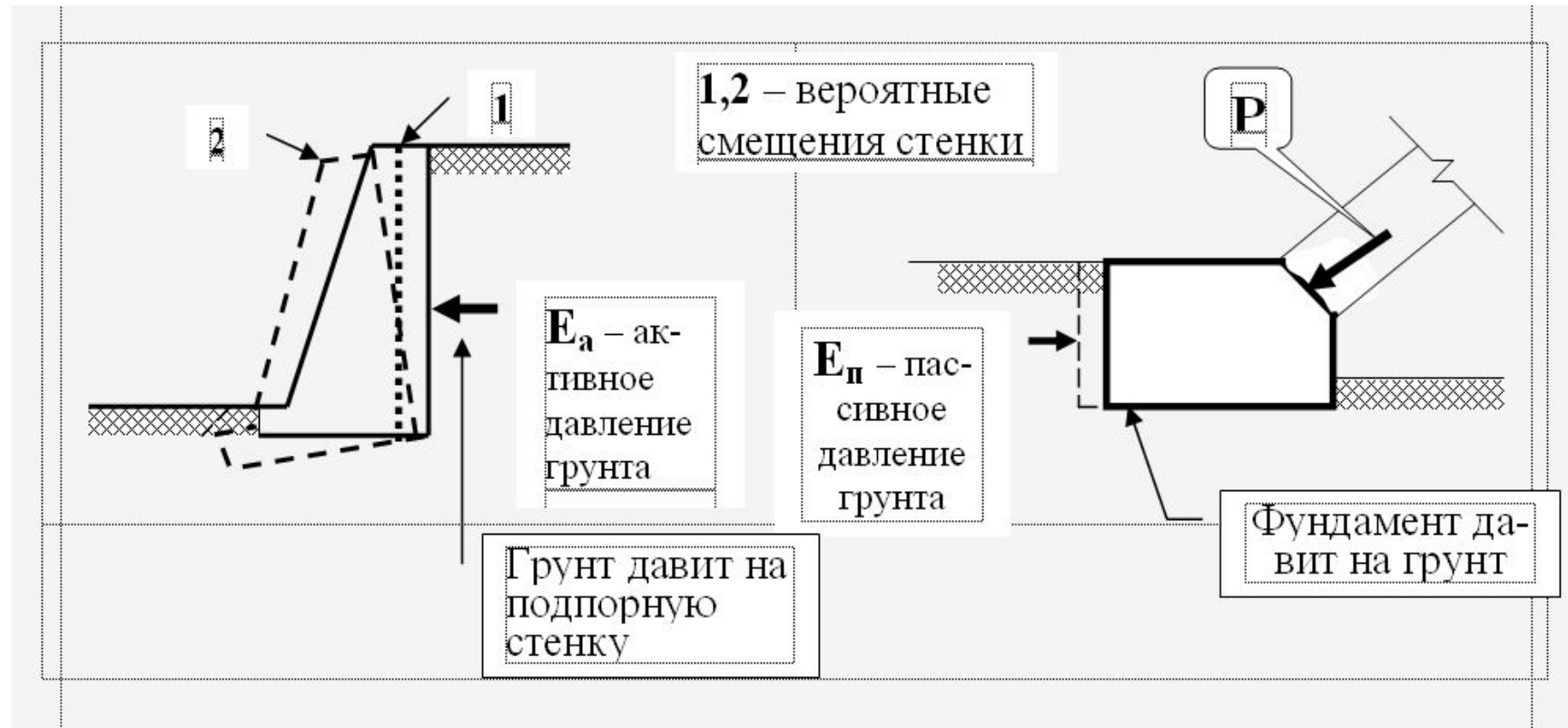
- Тонкостенные подпорные стены
- а - уголково консольные;
- б - уголково анкерные;
- в - контрфорсные

Сопряжение сборных лицевых и фундаментных плит

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

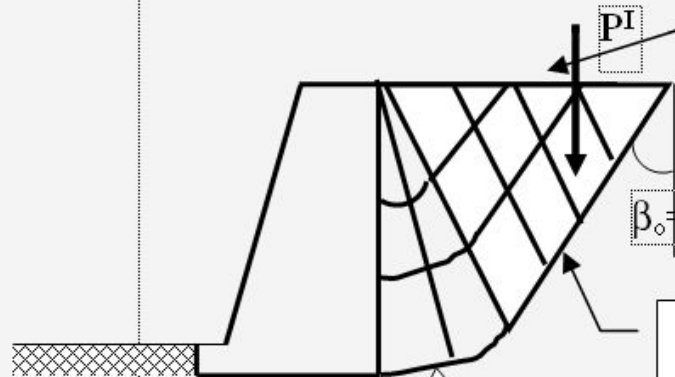


Понятие об активном давлении и пассивном отпоре грунта



Поверхности скольжения

Поверхности скольжения строят на основе теории предельного равновесия



Сказывается трение
грунта о стенку

P_I – наибольшие главные
напряжения (вертикальные
и горизонтальные)

P_I

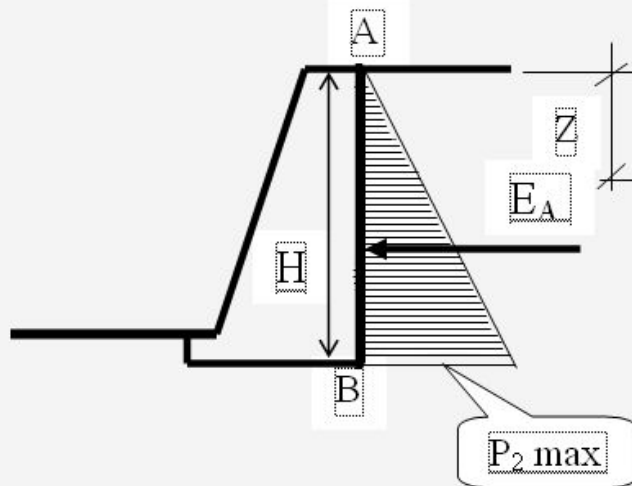
Поверхности
скольжения

$\beta_0 = 45 - \varphi/2$

(трение не учитываем)

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

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



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

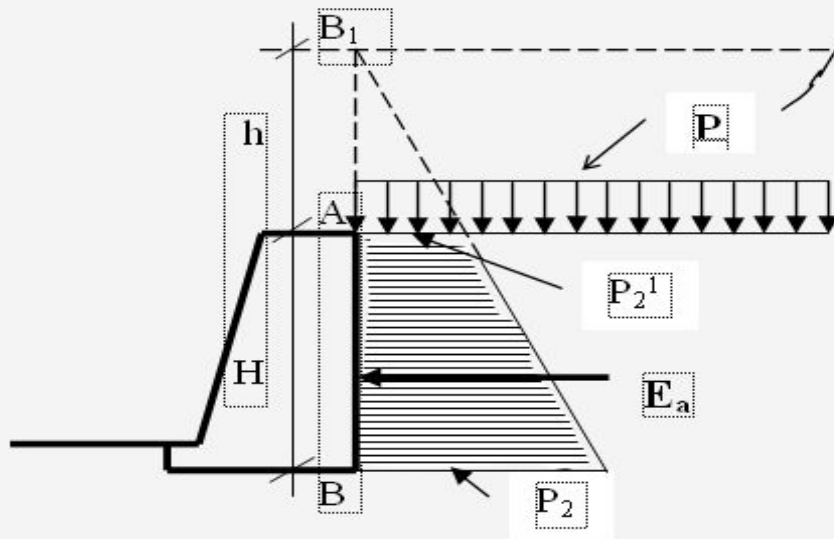
$$E_A = \frac{\gamma_0 \cdot H^2}{2} \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Активное давление грунта на вертикальную подпорную стенку при горизонтальной отсыпке

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

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 .

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

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

E_a - ? (приложена в ц.т. трапеции)

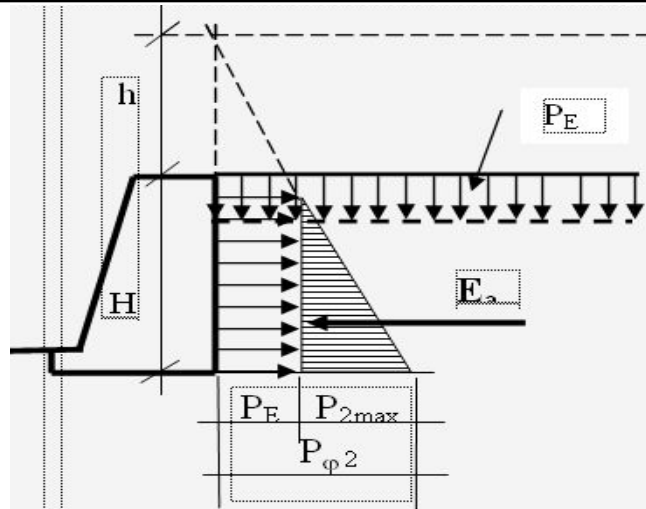
$$E_a = \frac{P_2^1 + P_2 \cdot H}{2}$$

Подставляем значения P_2^1 и P_2 и получим:

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

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

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



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

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

Вертикальное P_E – заменяем некоторым фиктивным слоем грунта h .

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

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

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

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

$P_{\varphi 2}$ – без учета сцепления

P_{c2} – влияние сцепления

Расчет устойчивости уголковых подпорных стен

