

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

Лекция 14

«Деформации основания и расчет
осадок фундаментов»

Академ проф, докт.техн.наук
Хомяков Виталий Анатольевич

2015 г.

Основная литература

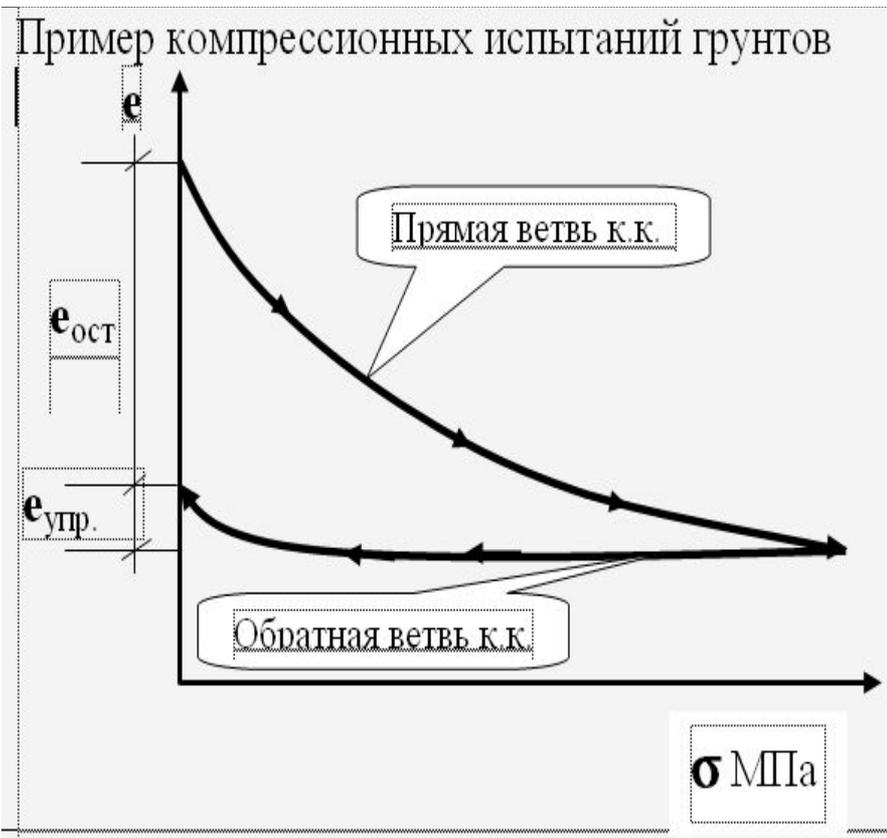
1. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Издательство АСВ, 1983. – 288 с.
2. Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Механика грунтов. Ч.1. Основы геотехники в строительстве. – М.: АСВ, 2000. – 204 с.
3. Далматов Б.И., Бронин В.Н., Карлов В.Д. и др. Основания и фундаменты. Ч.2. Основы геотехники. – 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.

ДЕФОРМАЦИИ ОСНОВАНИЙ И РАСЧЕТ ОСАДОК ФУНДАМЕНТОВ

Основания и фундаменты рассчитываются по 2 предельным состояниям

1.	<p>По несущей способности:</p> $N \leq \frac{\gamma_c \cdot R_{np}}{\gamma_q}$	<p>⇒ N – заданная расчетная нагрузка на основание в наиболее невыгодной комбинации;</p> <p>⇒ R_{np} – несущая способность (предельная нагрузка) основания для данного направления нагрузки N;</p> <p>⇒ γ_c – коэффициент условия работы основания (<1);</p> <p>⇒ γ_q – коэффициент надежности (>1).</p>
2.	<p>По предельным деформациям:</p> $S_{рас.} \leq S_{u.s.}$ $\Delta S_{рас.} \leq \Delta S_{u.s.}$	<p>⇒ $S_{рас.}$ – расчетная абсолютная осадка фундамента;</p> <p>⇒ $\Delta S_{рас.}$ – расчетная относительная разность осадок фундаментов;</p> <p>⇒ $S_{u.s.}$; $\Delta S_{u.s.}$ – предельные величины, соответственно абсолютной и относительной разности осадок фундаментов (СНиП 2.02.01-83*)</p>

Виды и причины деформаций



Физические причины упругих деформаций:

- упругость минеральных частиц грунта;
- упругость воды;
- упругость замкнутых пузырьков воздуха.

Физические причины остаточных деформаций:

- уплотнение грунта;
- сдвиги частиц грунта;
- разрушение частиц в точках контакта.

Деформации грунтов и расчет осадок сооружений

Виды деформаций:

- Осадка - медленная небольшая деформация грунта в результате его уплотнения под нагрузкой
- Крен – поворот относительно горизонтальной оси при несимметричной нагрузке
- Прогиб-выгиб
- Сдвиг

Методы определения осадок сооружений:

- Метод послойного суммирования
- Метод линейно-деформируемого слоя
- Метод эквивалентного слоя

Допущения при расчете по методу послойного суммирования

- Линейная зависимость между напряжениями и деформациями.
- Осадки рассматриваются, исходя из **max Pz** – под центром фундамента.
- Не учитывается, как правило, слоистость напластований при построении Pz
- Это задача пространственная (6 компонентов напряжений), мы учитываем только Pz (5 комп. не учитываем).
- Не учитываем боковое расширение грунта.
- На некоторой глубине ограничиваем активную зону, ниже которой считаем, что грунт практически не деформируется.

$$P_{zp} \leq 0,2 P_{\delta z}$$

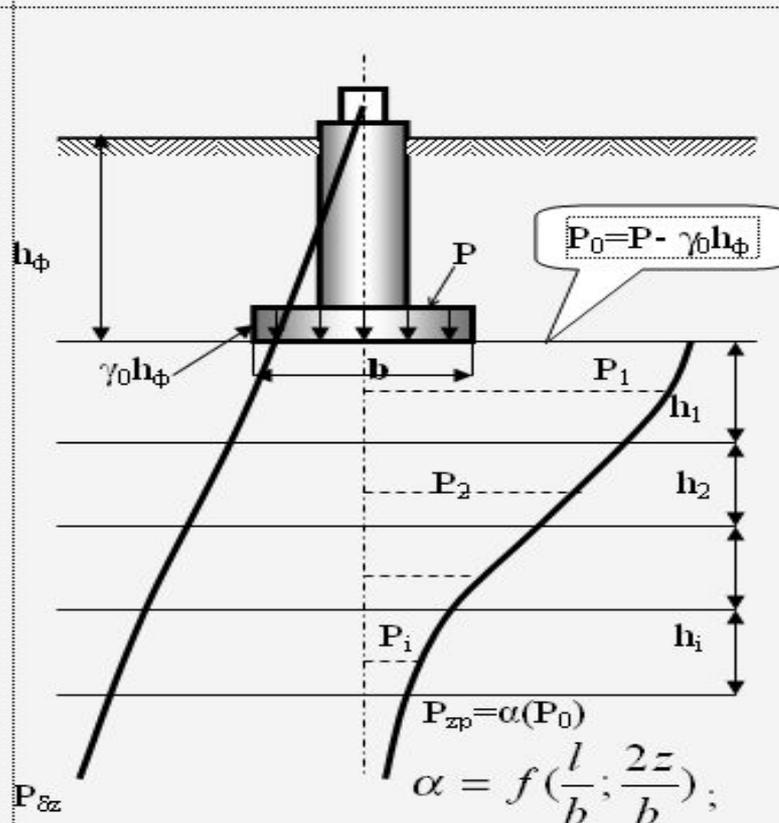
при $E_0 \geq 5 \text{ МПа}$

$$P_{zp} \leq 0,1 P_{\delta z}$$

при $E_0 < 5 \text{ МПа}$

Определение осадки методом послойного суммирования

Этот метод рекомендуется в СНиП (в нормах) поэтому рассматриваем его в деталях.



1. Строим эпюру P_{zp} - дополнительных напряжений (уплотняющих давлений).
2. Строим эпюру природных давлений P_{sz} , разбив предварительно основание на слои, $h_i \leq 0,4b$

$$S_i = h_i \times m_{vi} \times P_{zi}$$

$$S = \sum_{i=1}^n S_i; \quad \boxed{S = \sum_{i=1}^n h_i \times m_{vi} \times P_{zi}}$$

m_v - из компрессионных испытаний.

А если известно E_0 , то

$$\boxed{S = \sum_{i=1}^n h_i \frac{\beta}{E_{0i}} P_{zi}}$$

$\beta=0,8$ - СНиП

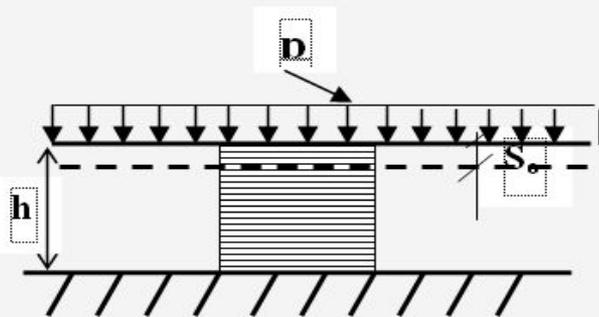
Определение осадки фундамента по методу эквивалентного слоя (Н.А. Цытович 1934 год)

Метод имеет точное решение при следующих допущениях:

- Однородный грунт имеет бесконечное распространение в пределах полупространства.
- Деформации в пределах полупространства, пропорциональны напряжениям, то есть полупространство линейно деформируемо.
- Деформации полупространства устанавливаются методами теории упругости.
- Ограничения: $F_{\text{фунд.}} \leq 50 \text{ м}^2$, Мощность однородного грунта $\geq 30 \div 40 \text{ м}$

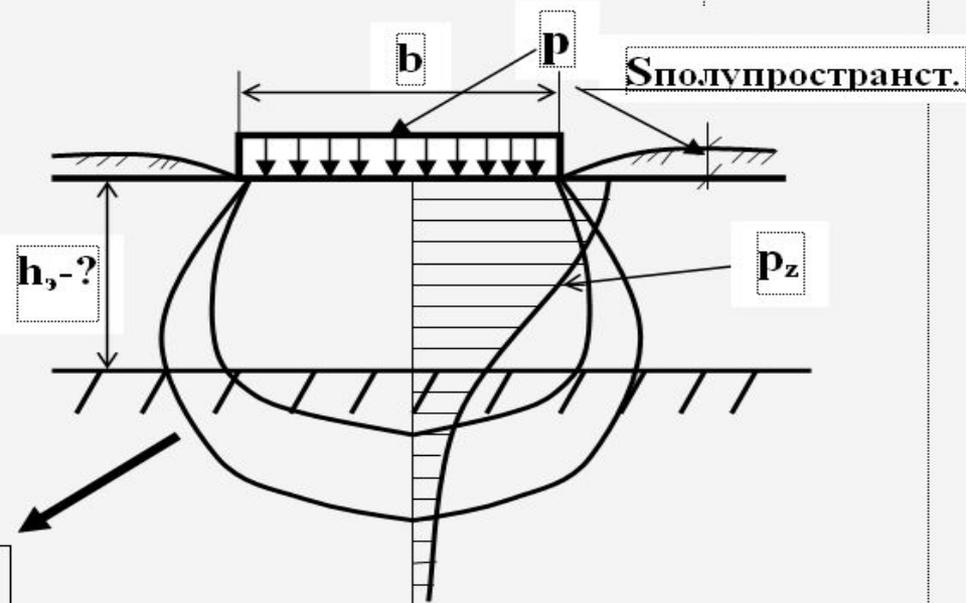
Метод эквивалентного слоя (основные понятия)

Эквивалентным слоем грунта называется слой, осадка которого при сплошной нагрузке в **точности** равна осадке фундамента на мощном массиве грунта



$$S_0 = h_3 m_{VP} p$$

$$S_{пол} = \frac{\omega \times b \times p (1 - \mu^2)}{E_0}$$



- формула Шлейхера – Буссенеска.

