

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

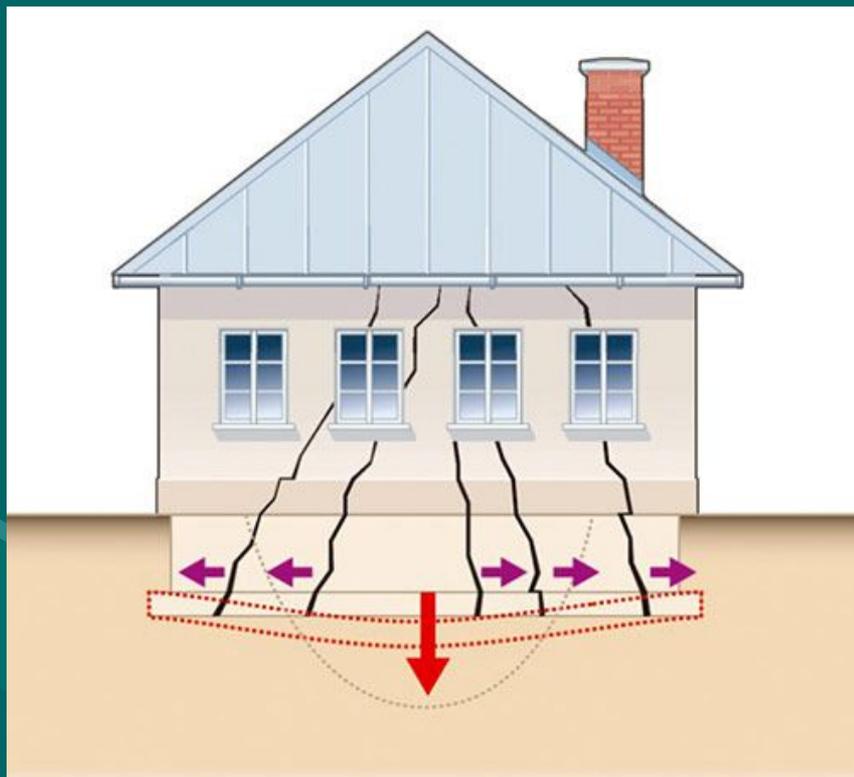
Лекция 26

Фундаменты на просадочных
грунтах

Хомяков Виталий Анатольевич

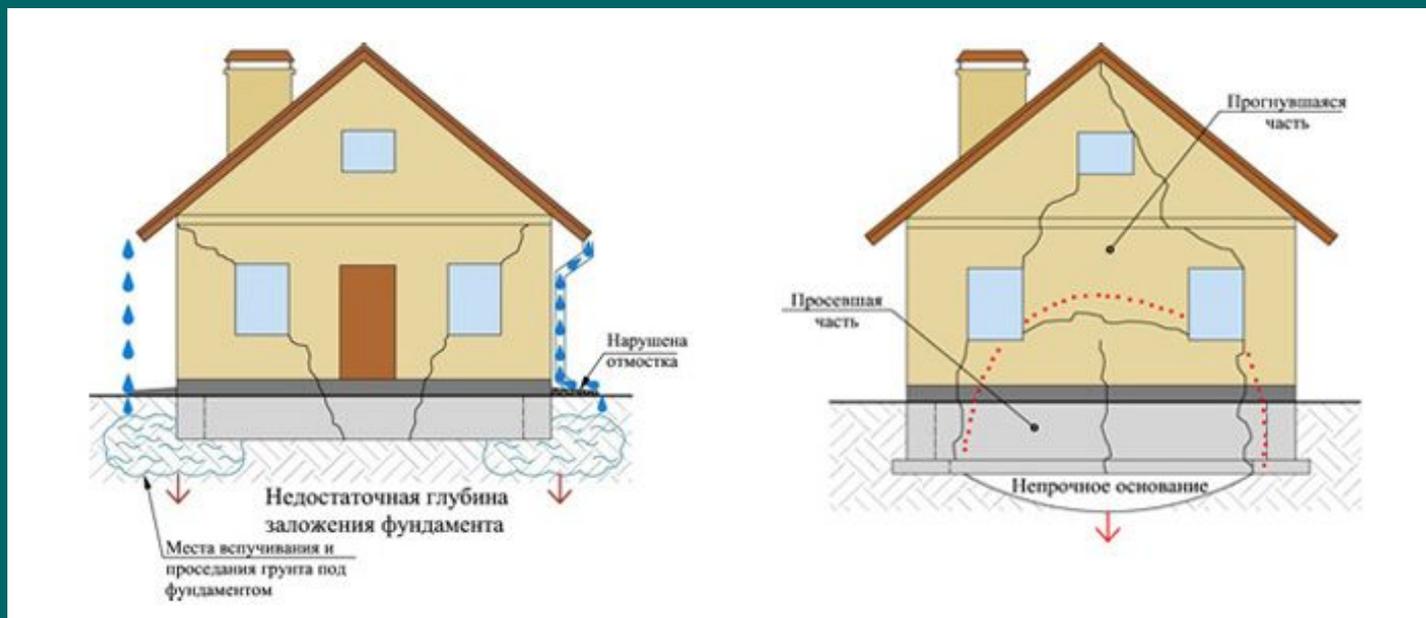
2015 г.

Просадочные грунты



- Отличительная особенность просадочных грунтов заключается в их способности в напряженном состоянии от собственного веса или внешней нагрузки от фундамента при повышении влажности — замачивании давать дополнительные осадки, называемые просадками

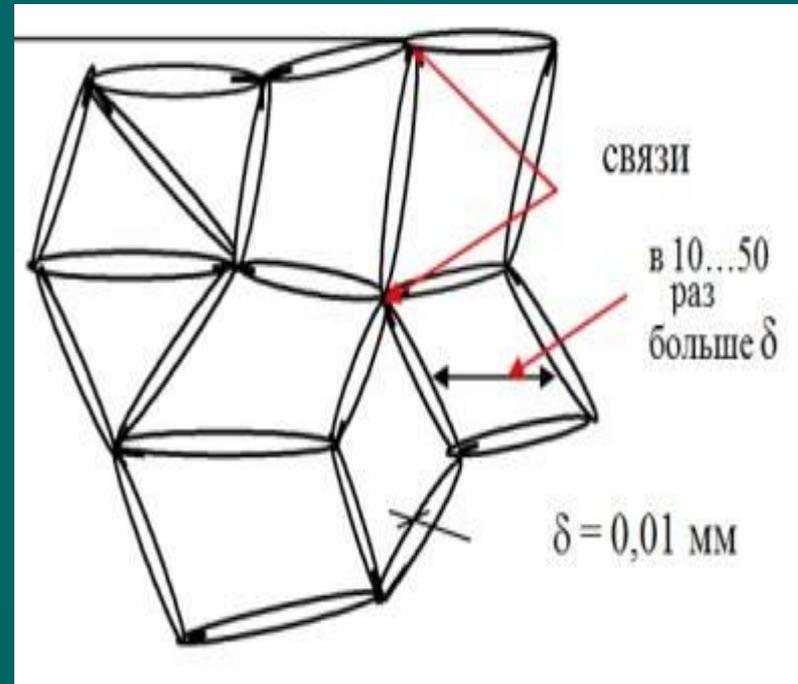
Просадочные грунты



К просадочным грунтам относятся лессы, лессовидные супеси, суглинки и глины, некоторые виды покровных суглинков и супесей, а также в отдельных случаях мелкие и пылеватые пески с повышенной структурной прочностью, насыпные глинистые грунты, отходы промышленных производств (колосниковая пыль, зола и т. п.), пепловые отложения и др.

Физические свойства просадочных грунтов

- Низкая плотности, характеризующаяся объемной массой скелета в пределах обычно $1,2—1,5 \text{ т/м}^3$,
- Пористость $0,6—0,45$ и коэффициентом пористости $0,65—1,2$. С глубиной степень плотности чаще всего повышается.
- Низкая природная влажность, пылеватым составом, повышенной структурной прочностью. Влажность их в южных засушливых районах обычно составляет всего лишь $0,04—0,12$, степень влажности $0,1—0,3$.



Микроструктура лессовых грунтов

Такая система находится в равновесии и превосходно воспринимает статическую нагрузку в $2 - 3 \text{ кг/см}^2$, подобно пространственной конструкции.

Роль узлов заменяют связи:



- CaCO_3 – кальцит – вяжущее вещество

Известь растворяется
Глина увлажняется

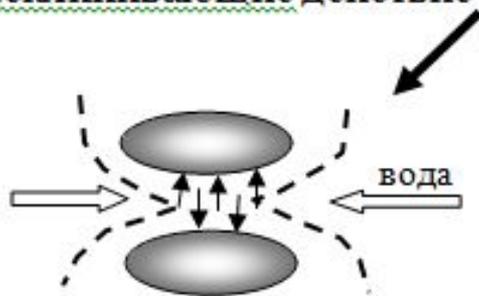
При замачивании

- склеивающие действия пленочной воды глинистых

↓
Толстые пленки воды –
расклинивающее действие

Разрушение
макроструктуры

Частицы грунта падают в промежутки, заполняя макропоры, грунт превращается в обычный суглинок



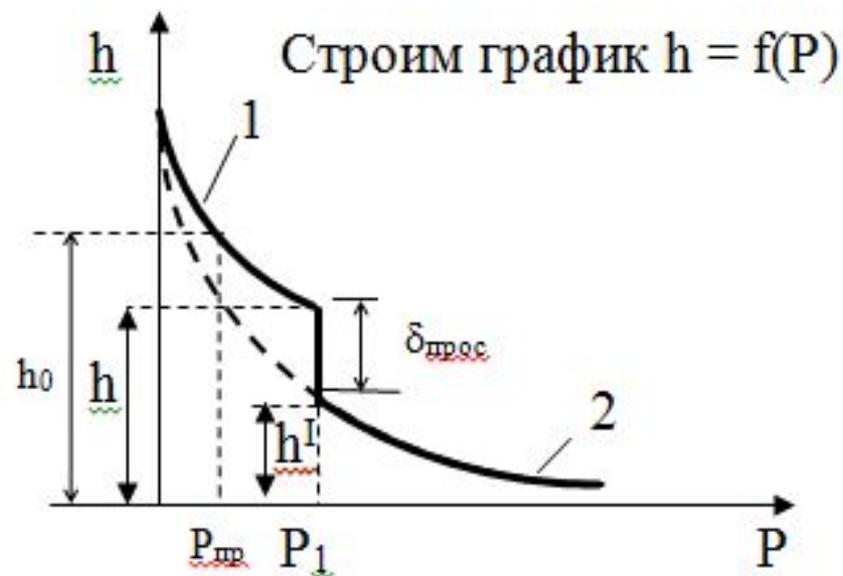
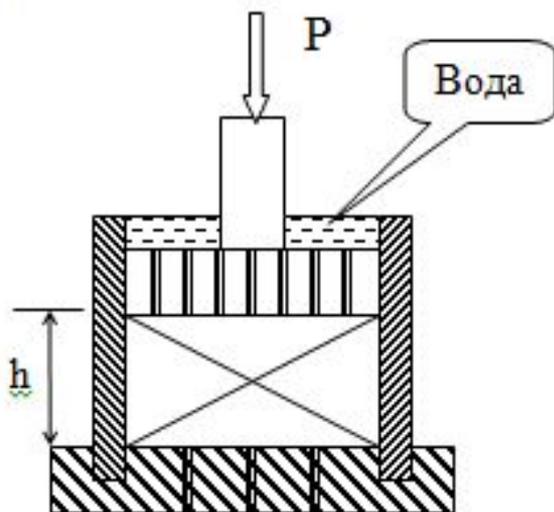
При замачивании происходят резкие местные провальные осадки (с разрушением структуры грунта) – просадки

– в результате неравномерные деформации зданий и сооружений.

СНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ

Характеристика просадочности лессовых грунтов

На компрессионном приборе, в лаборатории можно промоделировать просадку.



Определение коэффициента относительной просадочности

В соответствии со СНиП – коэффициент относительной просадочности определяется следующим образом:

$$\delta_{прос} = \frac{h - h^I}{h_0}$$

h – высота (см) образца природной влажности обжатого давлением P_1 равным давлению от всего сооружения и собственного веса вышележащего грунта.

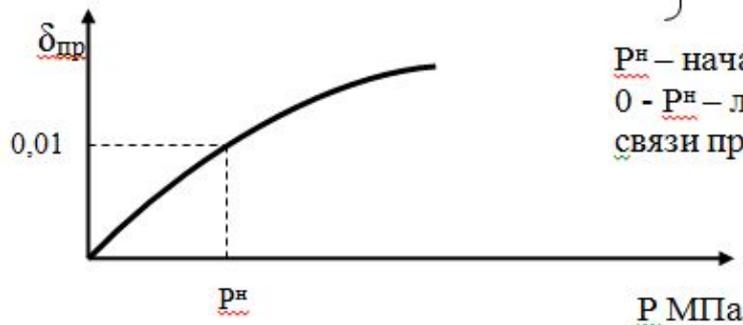
h^I – высота (см) того же образца грунта после пропуска через него воды при сохранении давления P_1

h_0 – высота (см) того же образца грунта природной влажности, обжатого давлением равным природному.

Если $\delta_{пр} < 0,01$ – лесс не просадочен

Если $\delta_{пр} > 0,01$ – лесс просадочен

В геологических отчетах обычно дает $\delta_{пр} = f(p)$, или в виде таблицы или в виде графика



$P^н$ – начальное давление

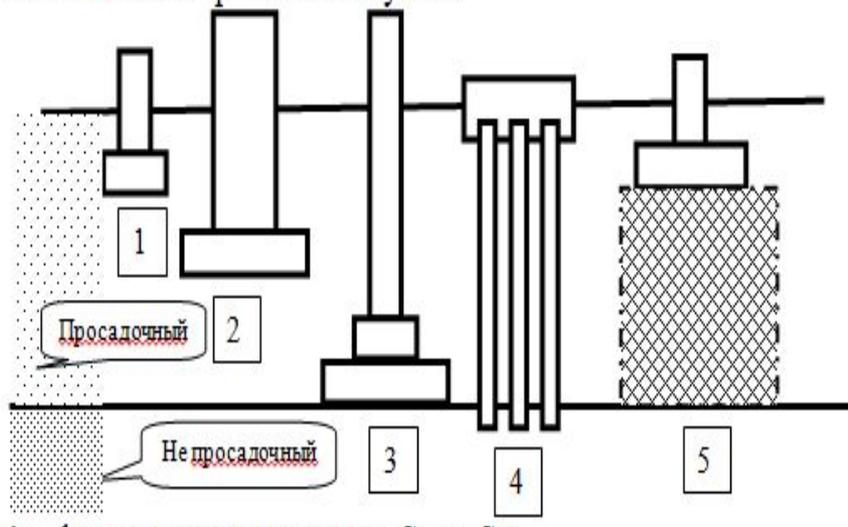
0 - $P^н$ – лессовый грунт не просадочен – связи прочны

Принципы проектирования фундаментов

1. Оценка инженерно-геологических условий
2. Определение осадки + просадки

$$S_{\text{пр}} + S \leq S_u$$

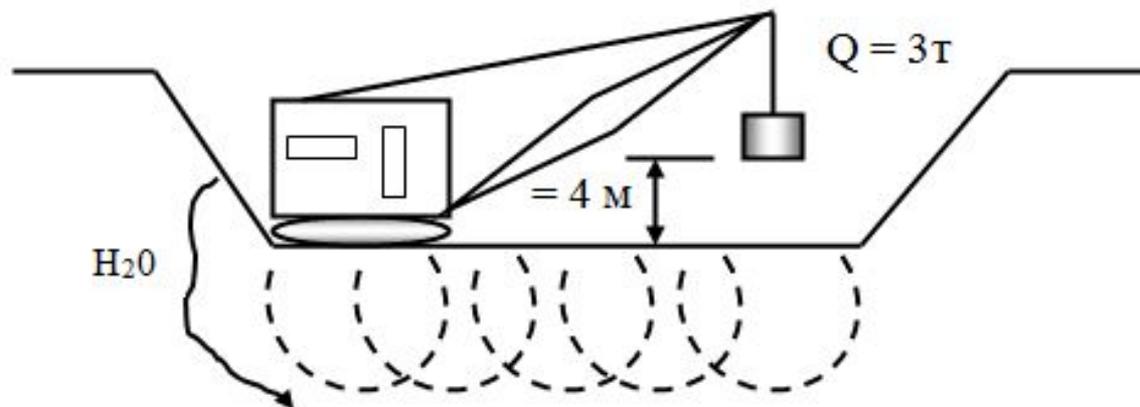
При соблюдении этого условия – расчет обычен.
Но как быть в противном случае?



- 1 – фундамент не проходит $S_{\text{пр}} > S_u$;
- 2 – увеличиваем глубину заложения фундамента;
- 3 – фундамент глубокого заложения – просадки вообще нет;
- 4 – прорезка просадочного грунта сваями (необходимо учитывать отрицательное трение);
- 5 – сжимаемую зону под фундаментом делаем не просадочной;
- 6 – другие мероприятия.

Поверхностное уплотнение грунтов

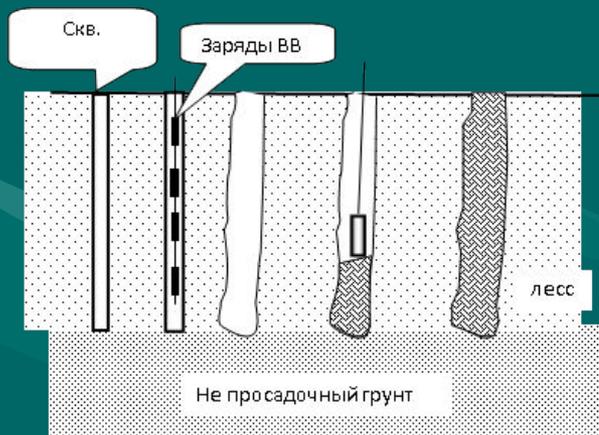
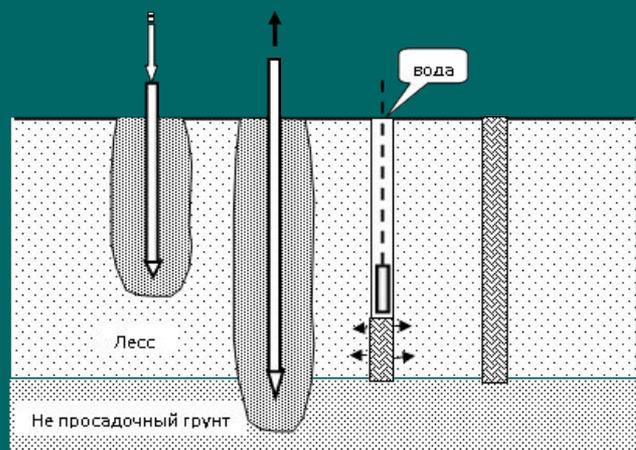
Б) Поверхностные уплотнения грунтов (возможно, поскольку лес имеет крупные поры)
Лес уплотняется (уменьшается количество пор)



Удлиняется путь воде. В результате мы добиваемся только частичного эффекта, путем прорезки верхней зоны и уплотнением, тем самым уменьшаем $\delta_{\text{пр}}$.

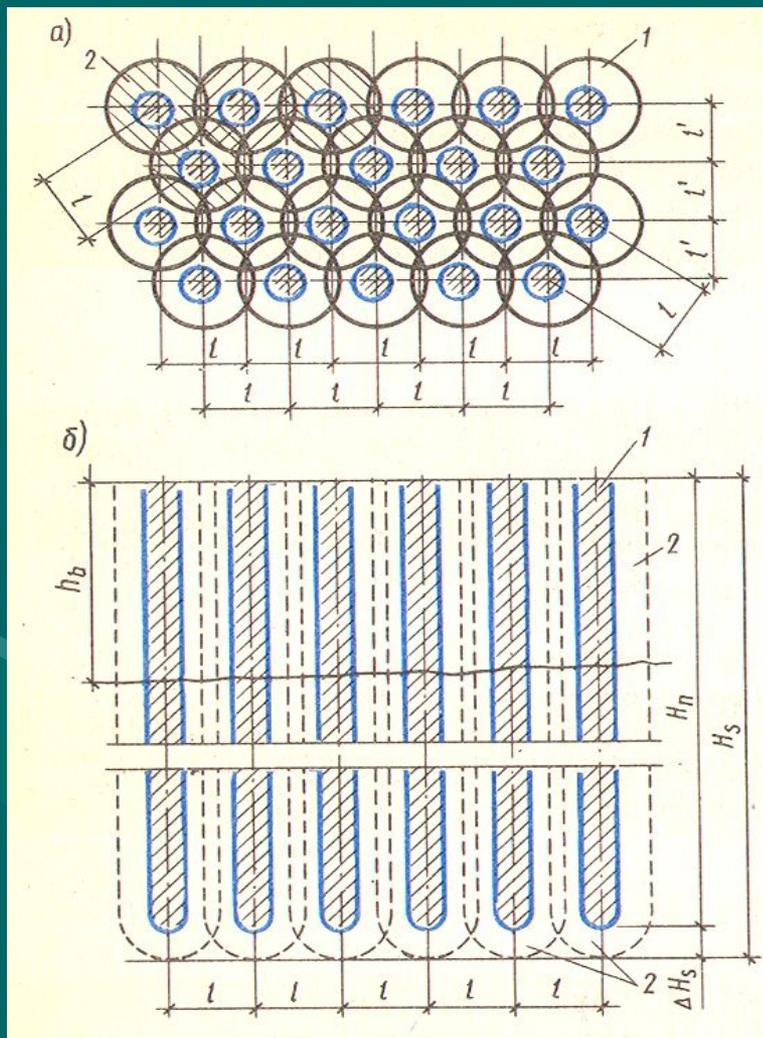
Недостатки: - $\delta_{\text{пр}}$ — устраняется частично
- в зимних условиях не применяется

Глубинное уплотнение лесса грунтовыми сваями



- забивают Me сваи – происходит частичное уплотнение грунта
- трубы вынимают
- в скважину трамбуется тот же грунт с небольшим количеством ВОДЫ.
- Использование взрывчатых веществ в два раза дешевле первого, но для этого необходимо привлечение специальных организации – дополнительный субподрядчик).

Уплотнение лессовых просадочных грунтов грунтовыми сваями



Расположение
грунтовых свай в плане
и разрез уплотненного
грунтового массива

- 1 – грунтовые сваи;
- 2 - уплотненные зоны
грунта вокруг свай.