

# Классификация фундаментов мелкого заложения

## Фундаменты на естественном основании

### Отдельные

Стаканные

Бесстаканные

### Ленточные

Параллельные

Перекрещи-  
вающиеся

### Сплошные

Плитные  
(гладкие, ребристые)

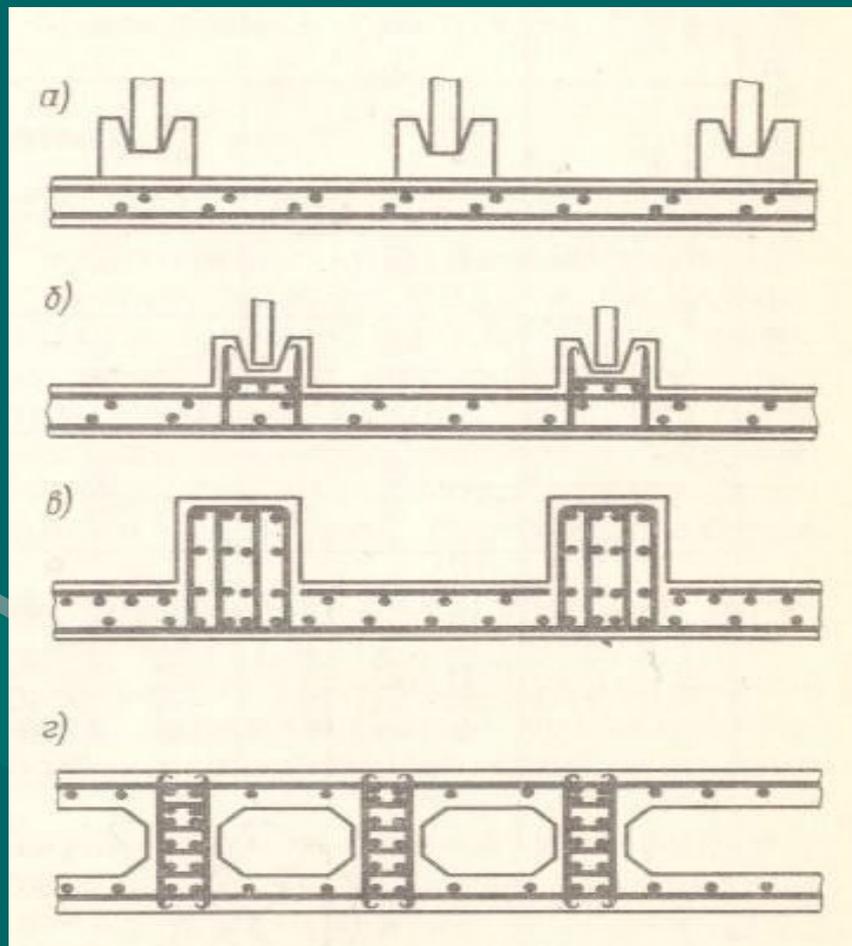
Коробчатые

### Массивные

# Последовательность проектирования фундамента мелкого заложения

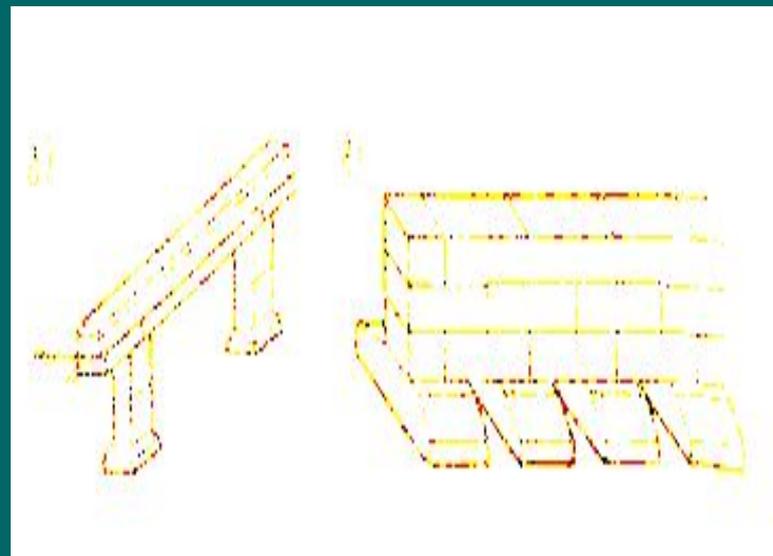
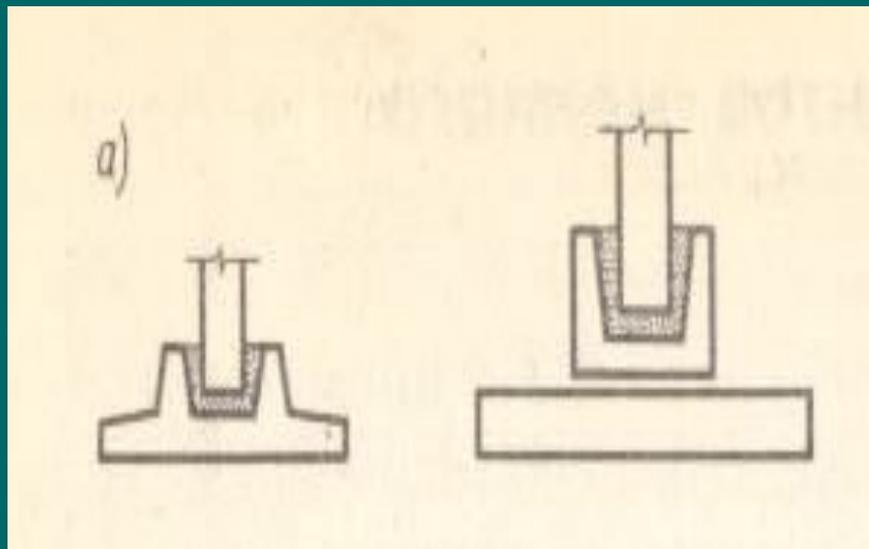


# Плитные фундаменты под КОЛОННЫ



- А) со сборными стаканами
- Б) с монолитными стаканами
- В) плита ребристая
- Г) плита коробчатого сечения

# Фундаменты мелкого заложения

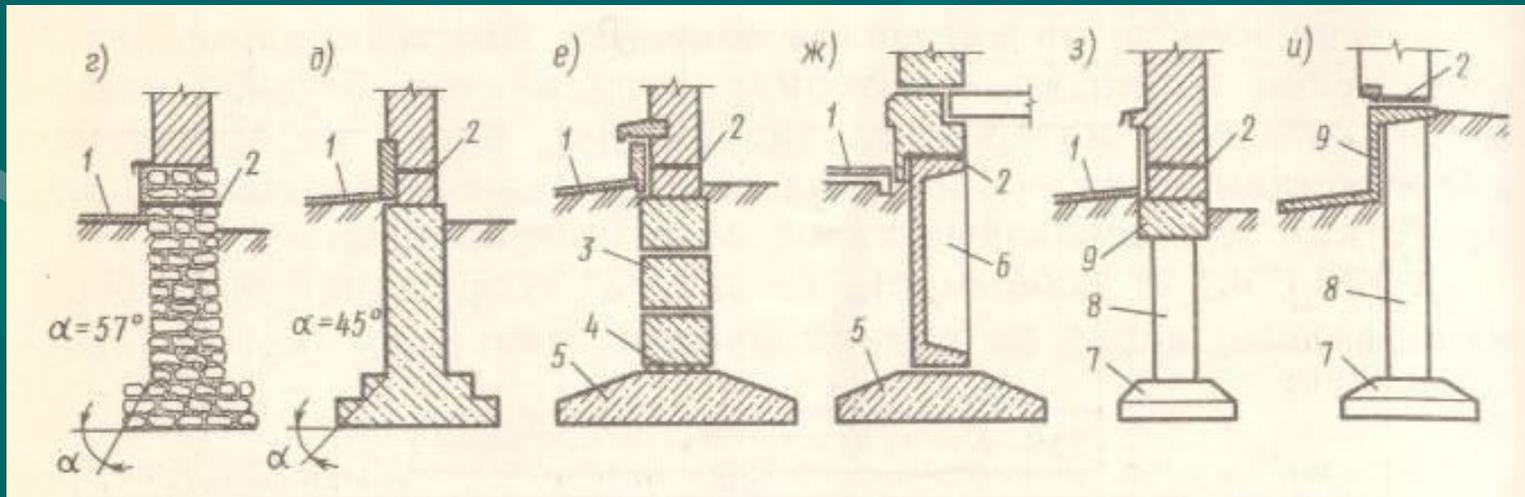


- А) отдельный под колонну

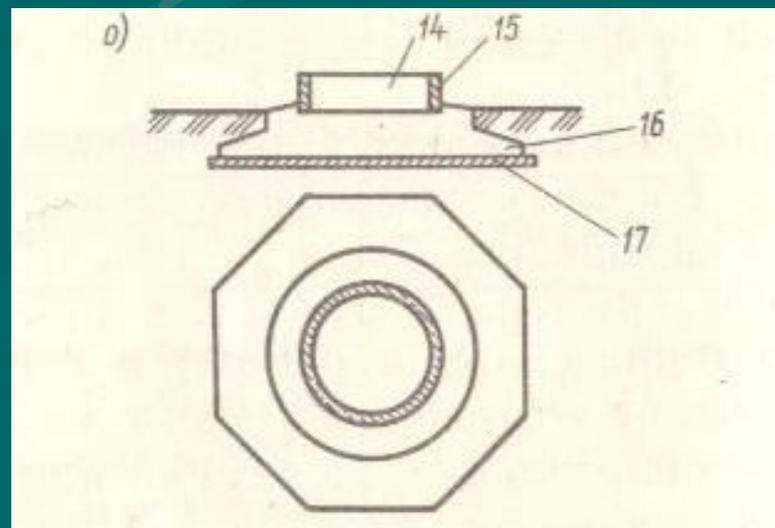
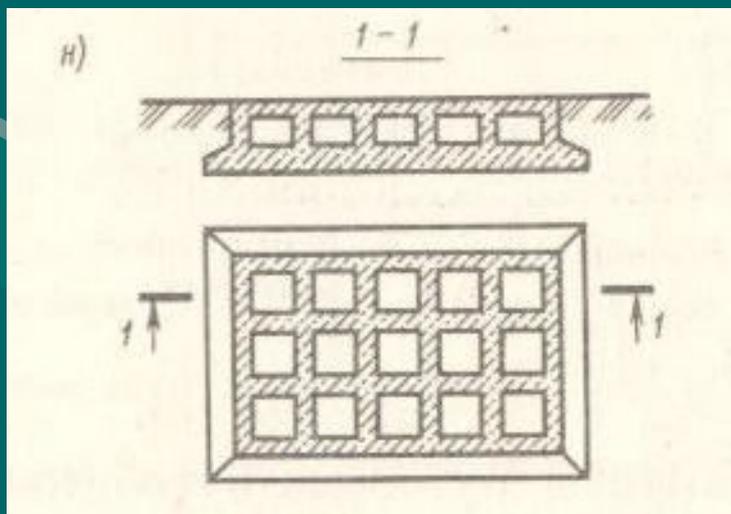
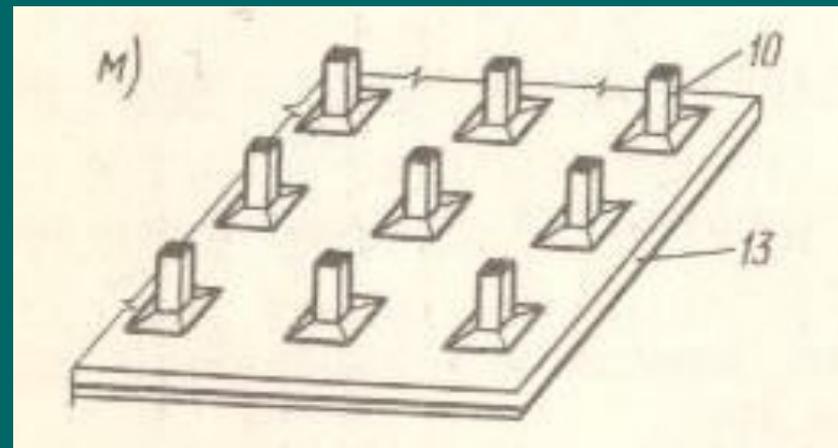
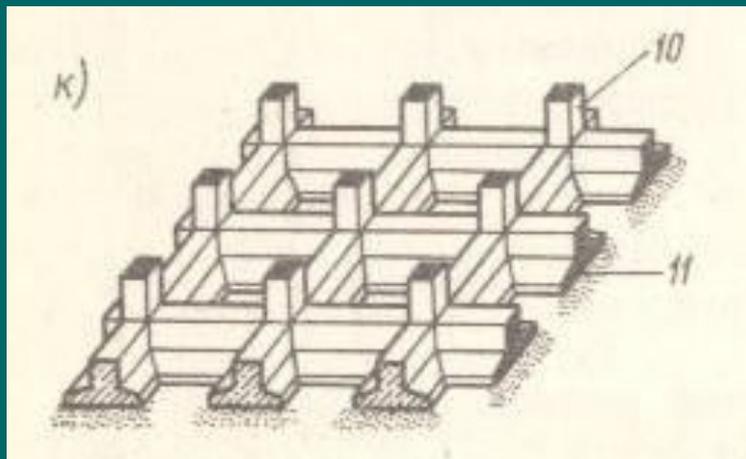
- Б) отдельный под стену
- В) ленточный прерывистый

# Фундаменты мелкого заложения

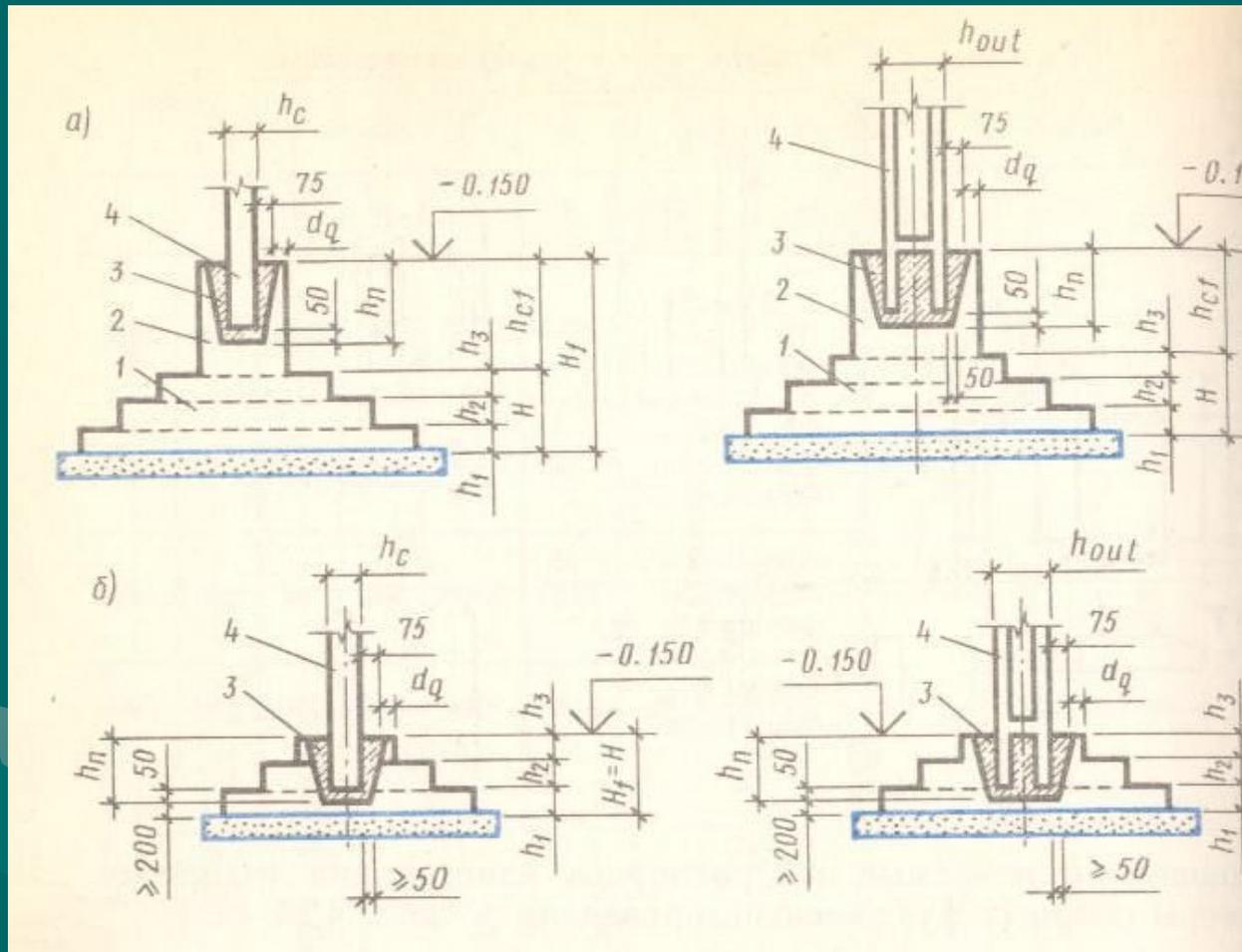
- Г) бутовый
- Д) бетонный монолитный
- Е) из сборных пустотелых и сплошных блоков
- Ж) с панельной сборной плитой
- З)-и) поперечные сечения столбчатых фундаментов



# Фундаменты мелкого заложения

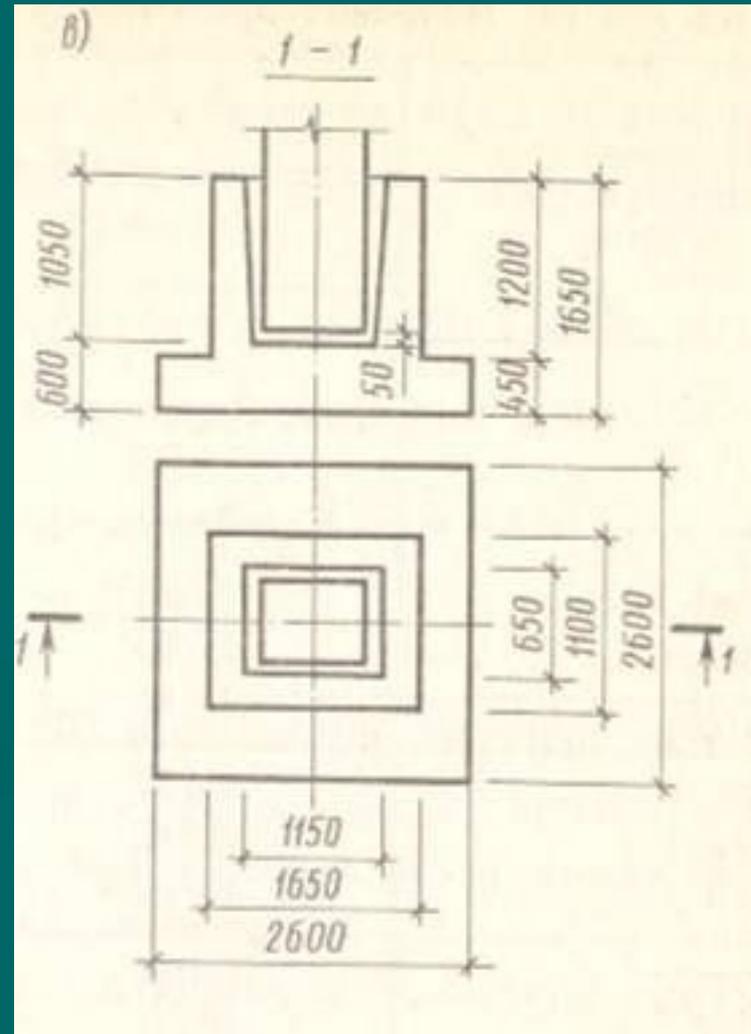
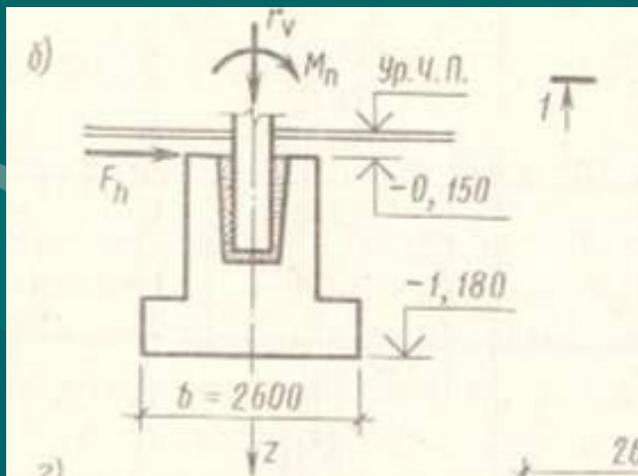
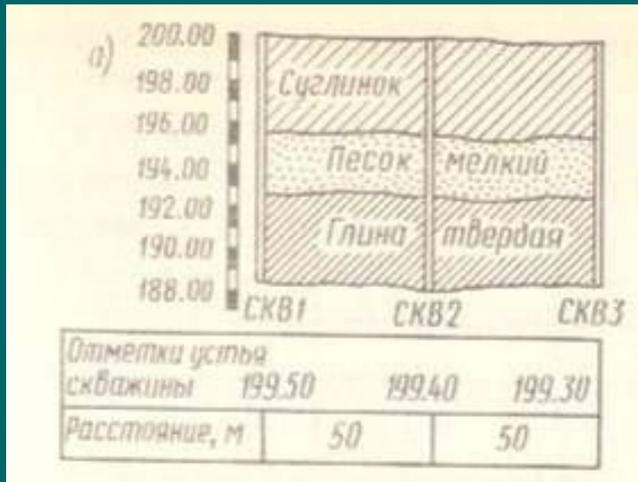


# Монолитные фундаменты под одно и двух- ветвевые колонны

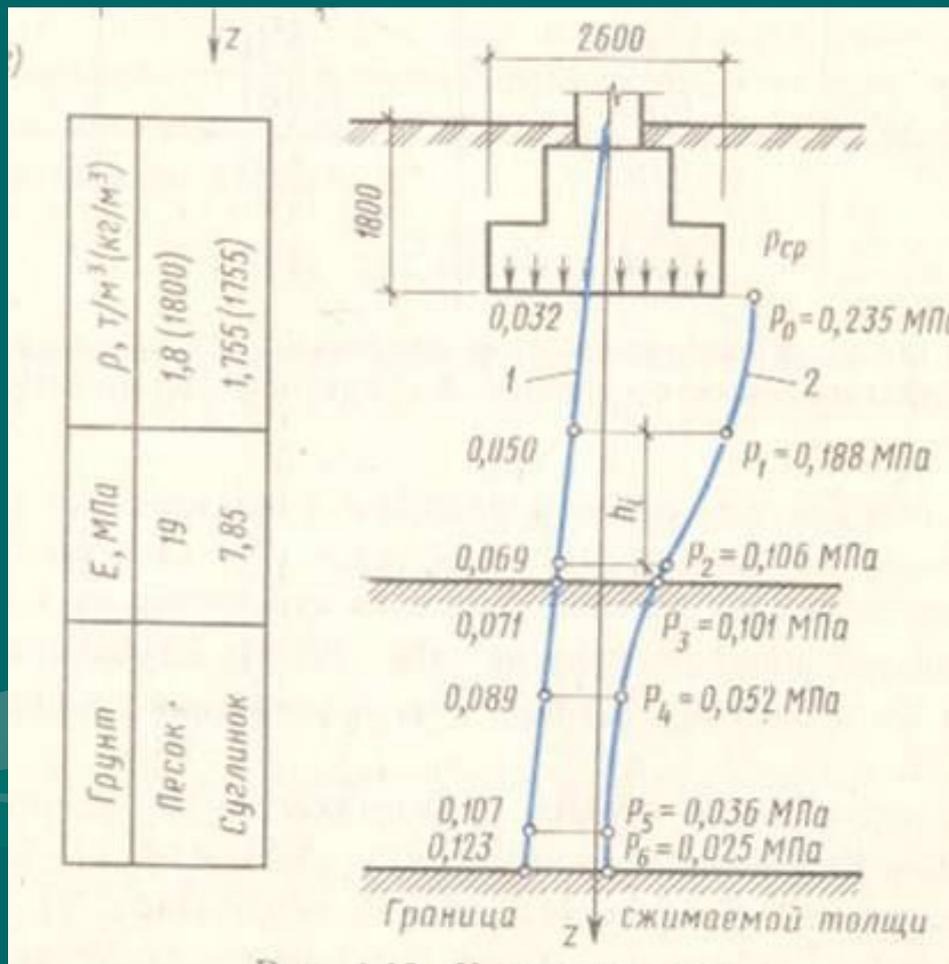




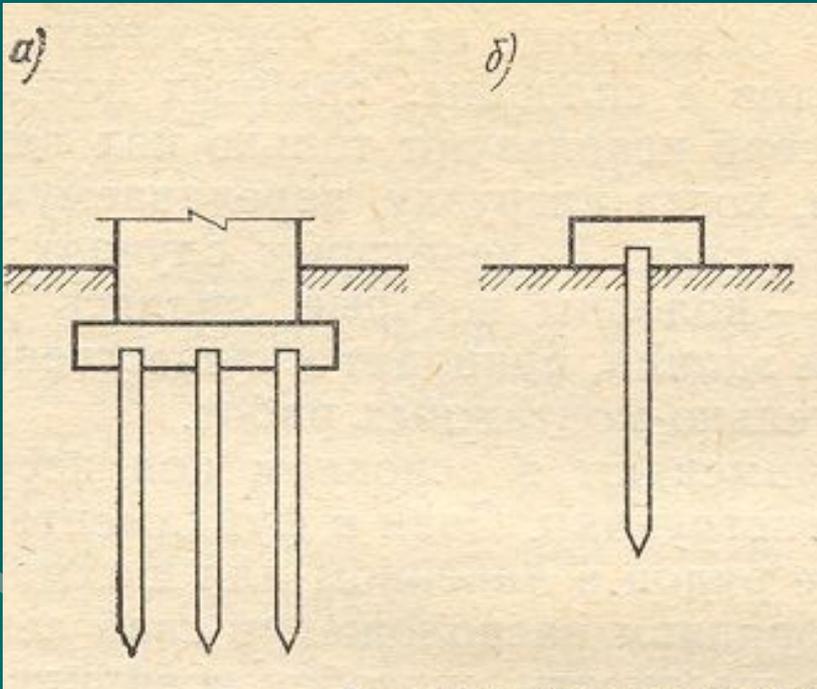
# Пример к расчету фундамента мелкого заложения



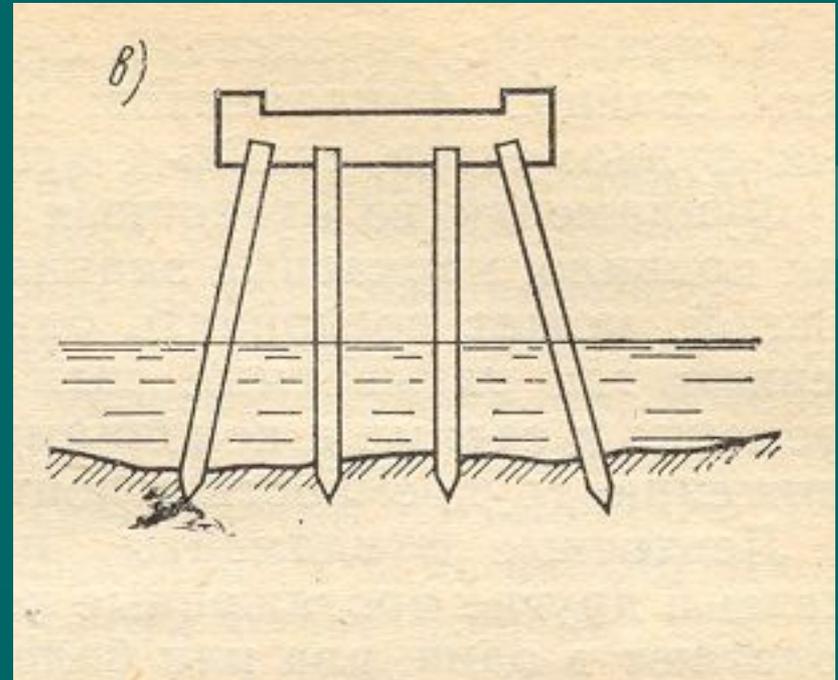
# Расчетная схема к определению осадки фундамента



# Виды свайных фундаментов

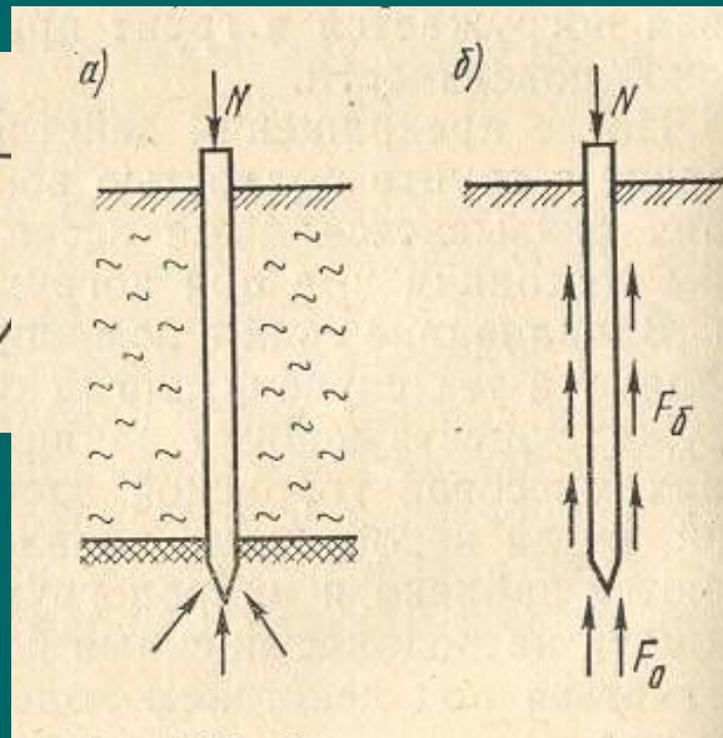
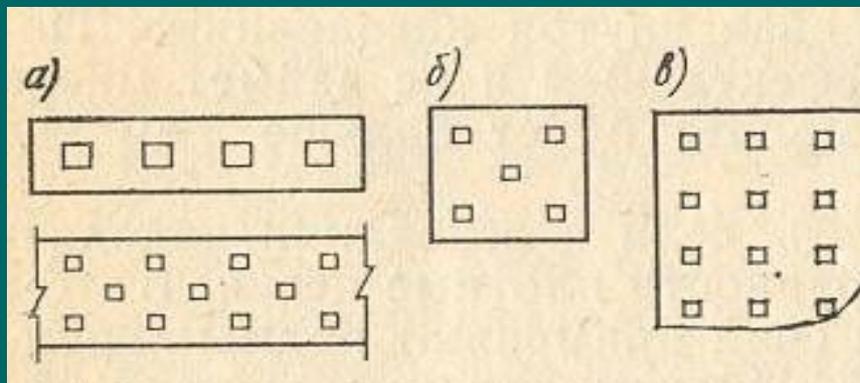


- Свайный фундамент с низким ростверком



- Свайный фундамент с высоким ростверком

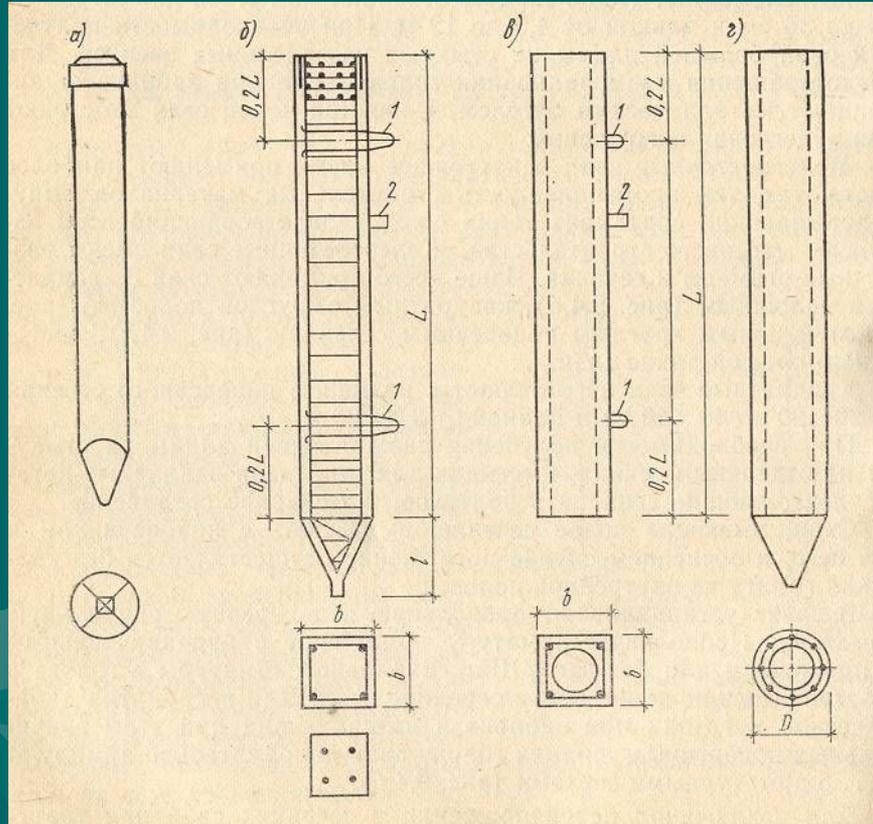
# Принципы работы свай в грунте



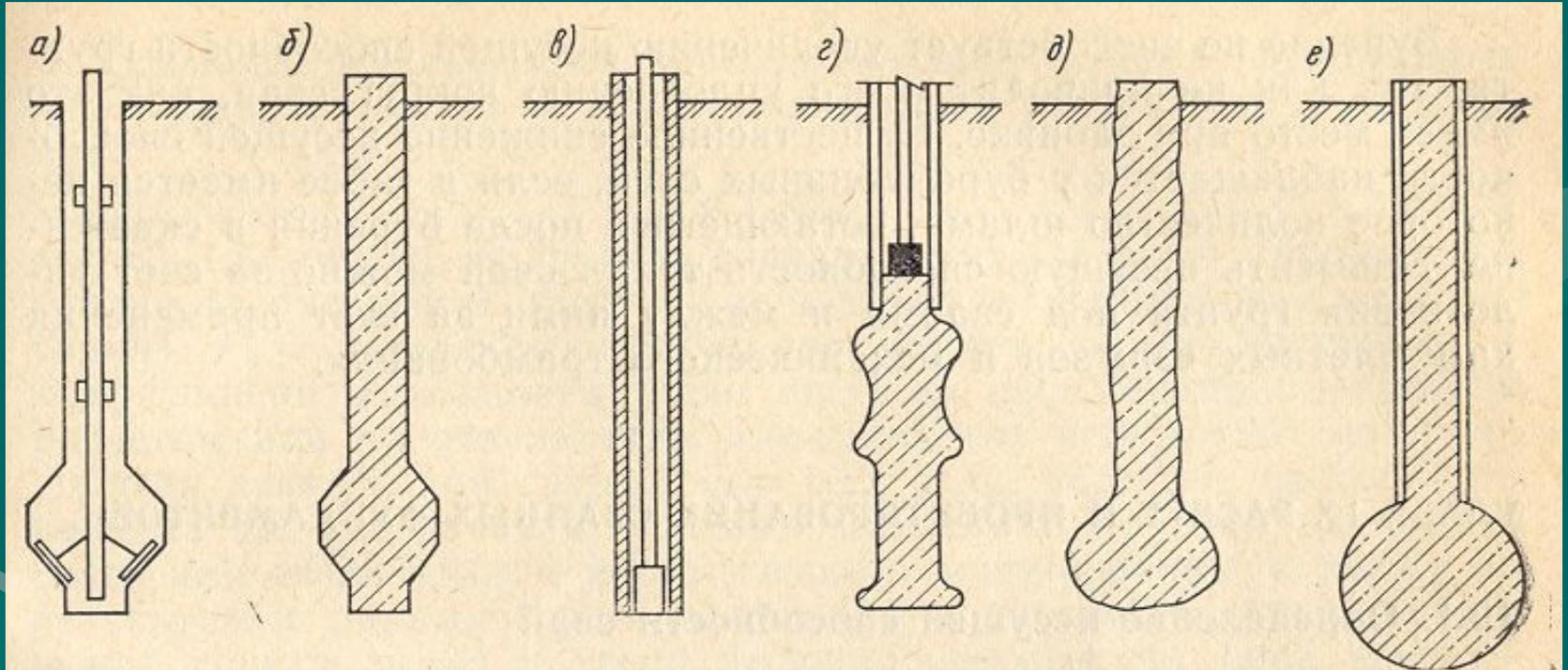
- Схемы расположения свай в ростверке

- А) свая стойка
- Б) висячая свая

# Типы свай по виду сечения

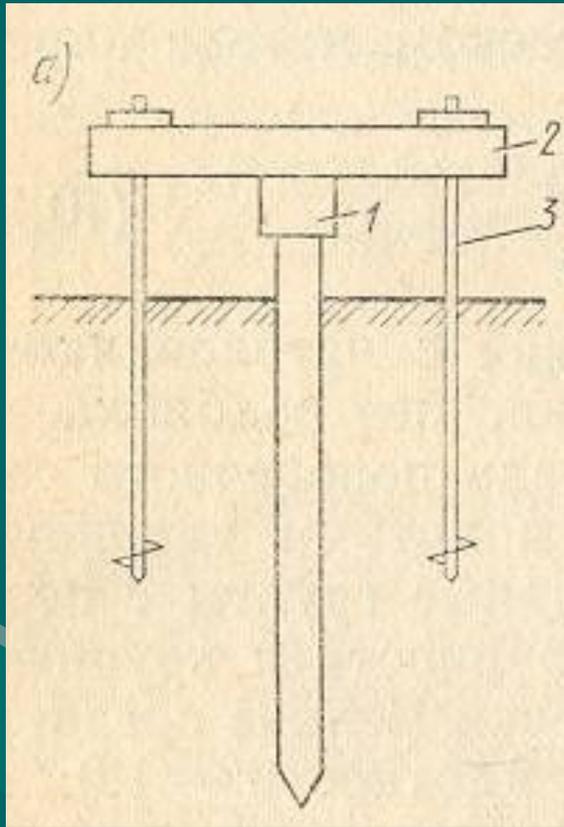


# Сваи, изготавливаемые в грунте

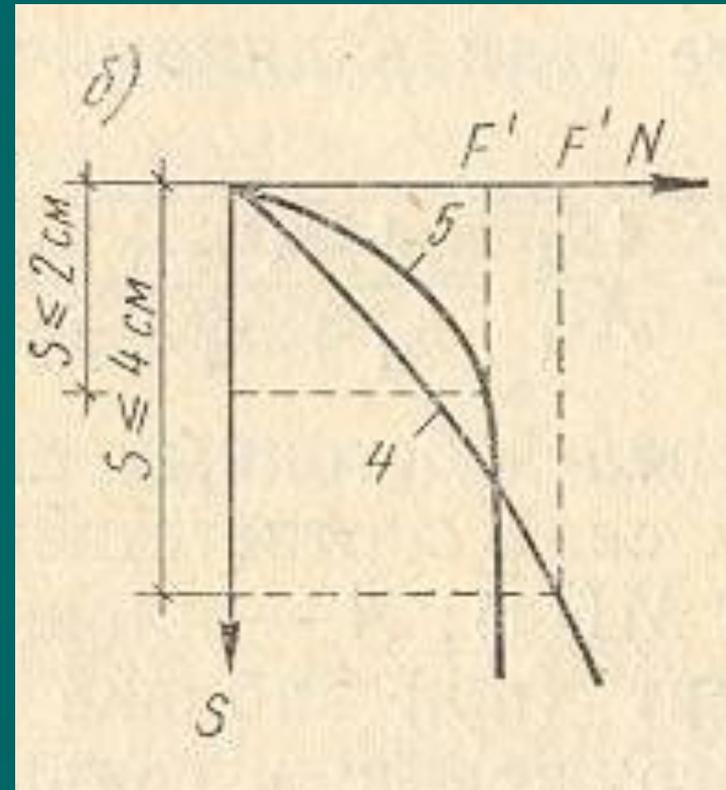


- А) и б)- буровые с уширенной пятой;
- В) и г) – буровзрывные с уширением ствола;
- Д) и е) – буровзрывные с уширенной пятой.

# Испытание свай статической нагрузкой

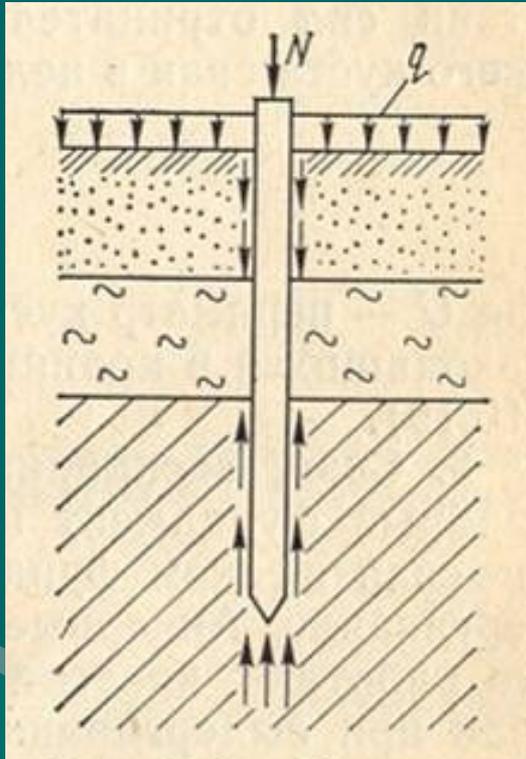


- Схема испытания

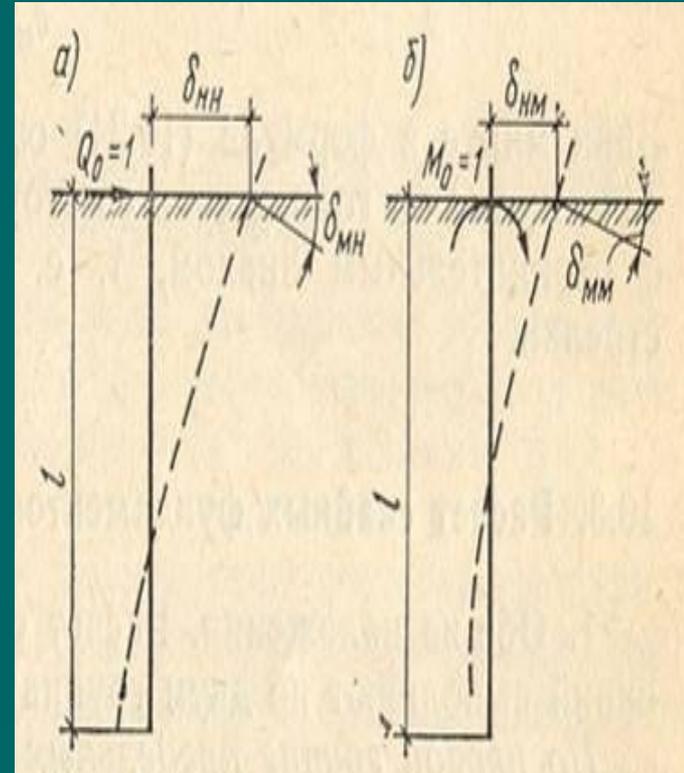


- График зависимости осадки сваи от нагрузки

# Схемы работы свай в грунте



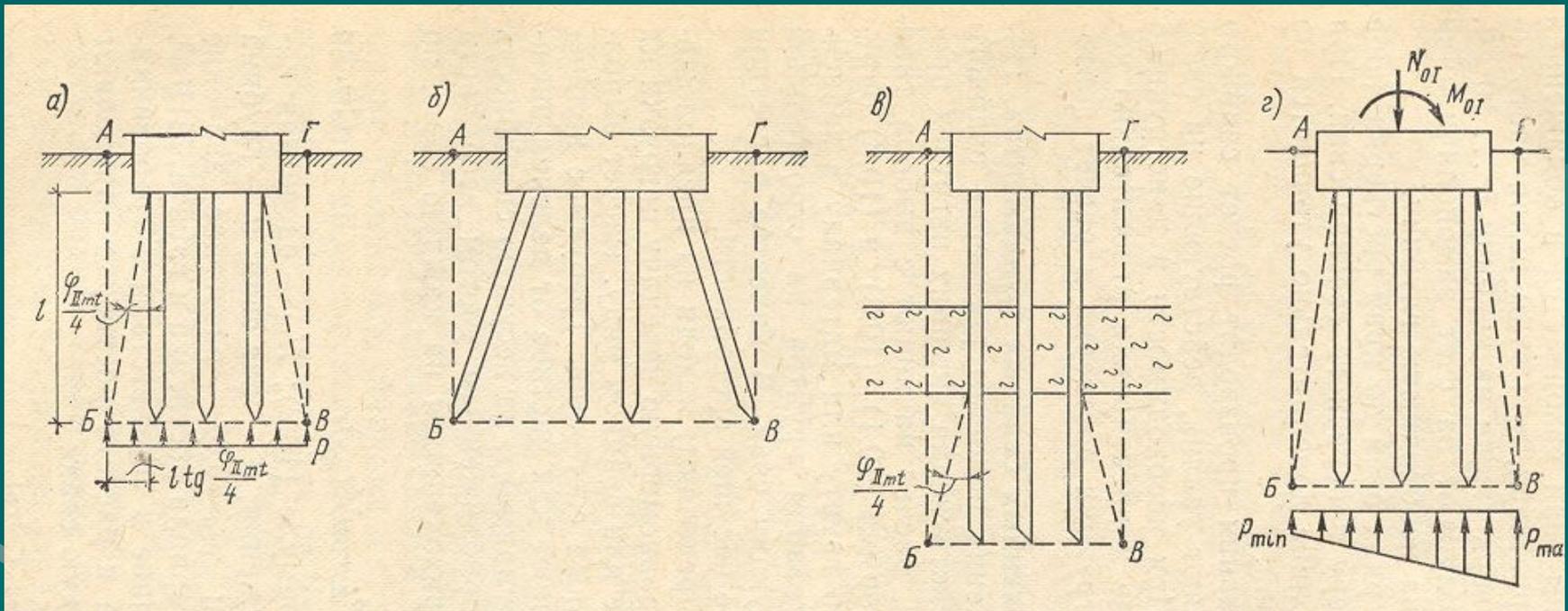
- Схема к расчету сил отрицательного трения по боковой поверхности свай



- Схемы перемещения оси сваи в грунте при действии горизонтальной нагрузки



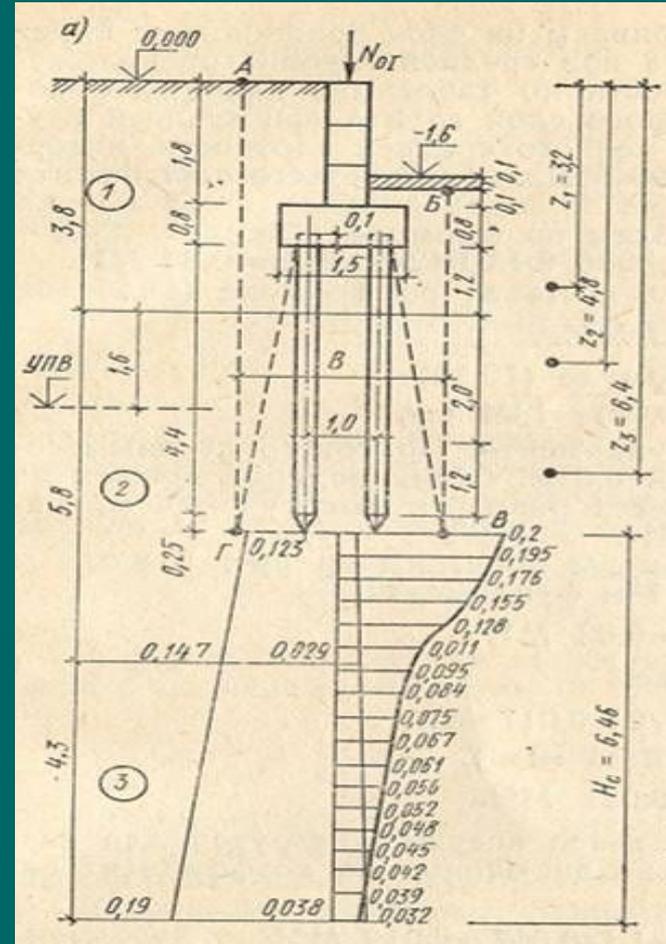
# Схемы условных массивных фундаментов



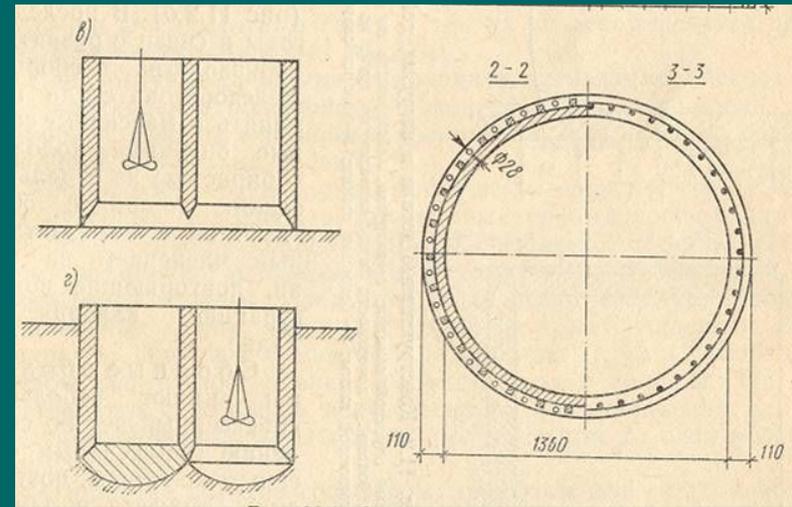
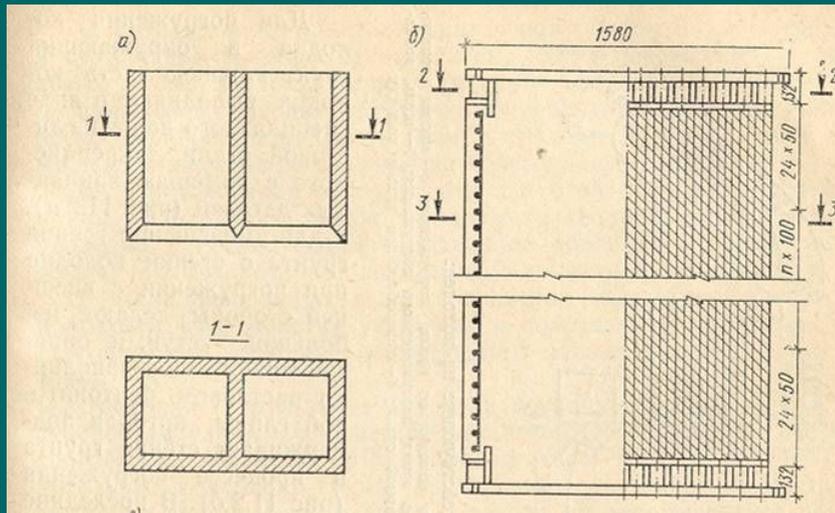
- Схемы условных фундаментов для расчета по второй группе предельных состояний

# Расчетная схема к определению осадки свайного фундамента

- АБВГ – условный массивный фундамент
- Эпюра природных давлений
- Эпюра дополнительных давлений
- Глубина сжимаемой толщи



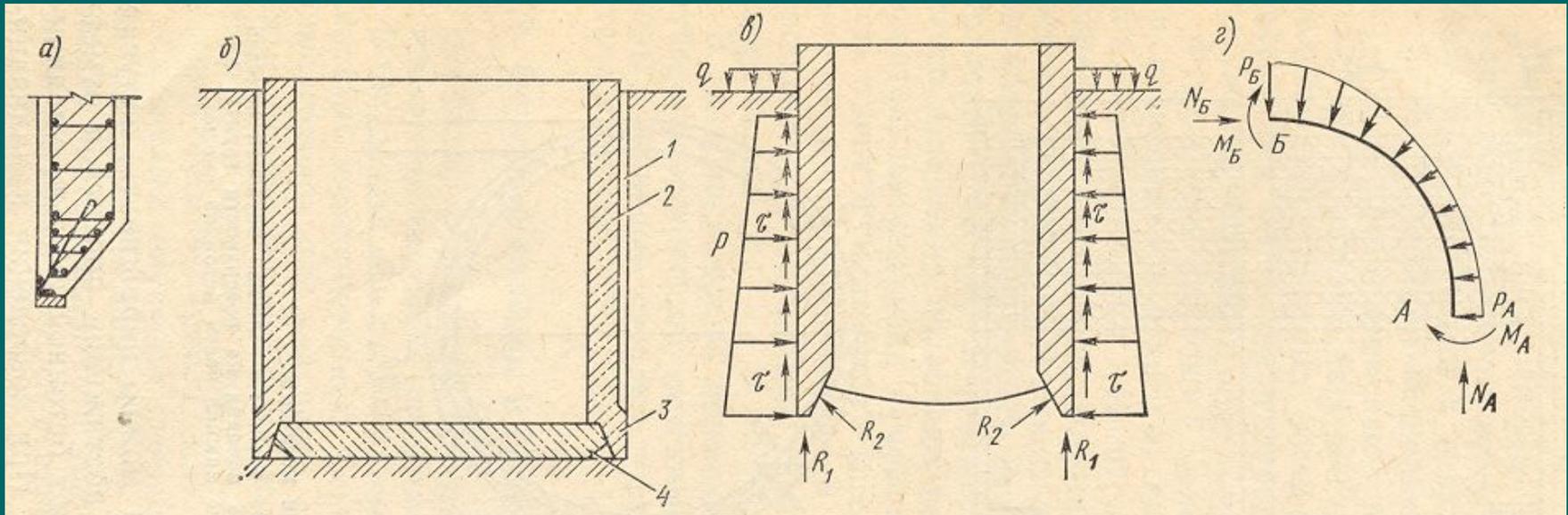
# ОПУСКНЫЕ КОЛОДЦЫ



- Конструктивное решение

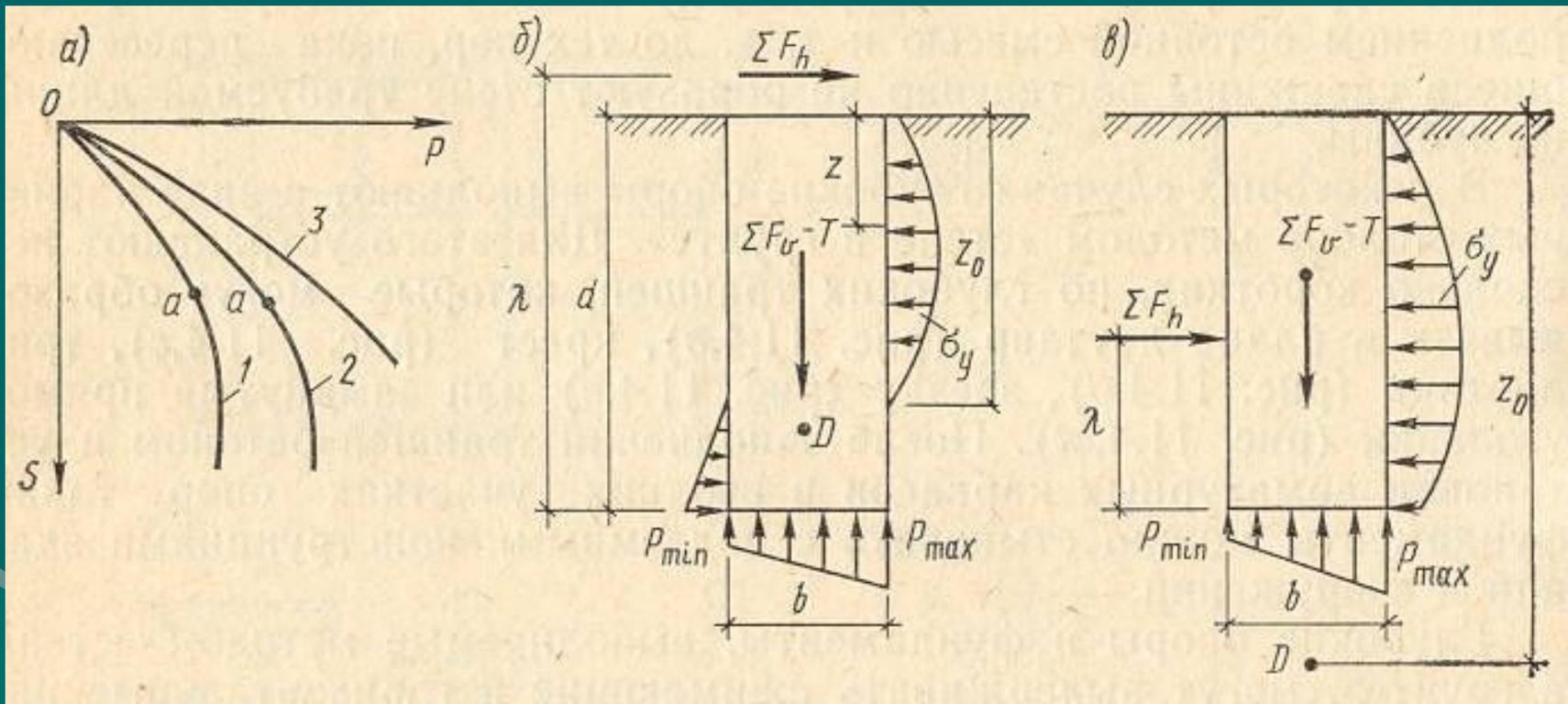
- Схема возведения

# Конструктивные детали и нагрузки, действующие на колодец

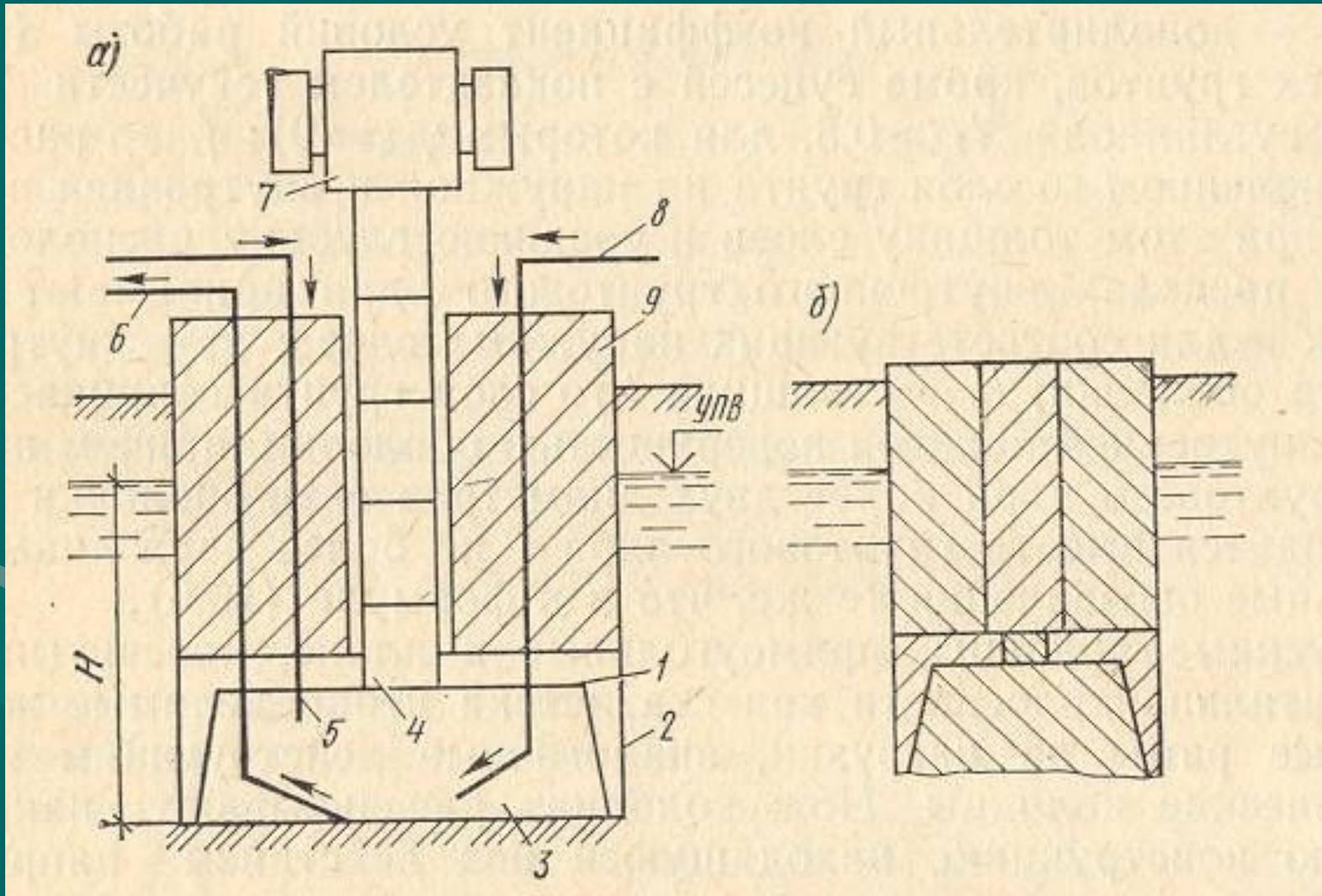


- А) конструкция ножа; б) сборный опускаемый колодец; в) нагрузки, действующие на колодец во время погружения; г) эпюры неравномерного грунта по боковой поверхности при «навале» на грунт во время неравномерного погружения;
- 1 – щель, заполняемая раствором бентонитовой глины; 2 – бетонная стенка; 3 – нож из сварной стали; 4 – железобетонное днище колодца.

# Схема работы фундамента глубокого заложения в грунте основания



# Схема возведения фундамента глубокого заложения кесонным методом



# Области применения методов искусственного улучшения основания

№	Грунтовые условия	Примечание
1	Слабые сильносжимаемые грунты( илы, связные грунты в текучем состоянии, торфы. То же, а также просадочные грунты.	Песчаные подушки  Грунтовые подушки из связного грунта
2	Слабые грунты, обводненные илы.	Пригрузка насыпи отсыпкой
3	Слабые песчаные и связные грунты	Стальные стержни с антикоррозионным покрытием или геотекстиль
4	Макропористые, просадочные грунты, рыхлые песчаные, свежеуложенные связные и насыпные грунты при $S_r < 0,7$	-
5	Макропористые просадочные грунты (1типа) при $S_r < 0,7$ Рыхлые пылеватые и мелкие пески, слабые сильносжимаемые заторфованные грунты	Сваи грунтовые  Песчаные сваи
6	Слабые сильносжимаемые водонасыщенные грунты	При снятии взвешивающего действия воды
7	Слабые пылевато-глинистые грунты (при коэффициенте фильтрации $k \leq 0,01$ м/сут).	Электроосмос с одновременной силикатизацией грунтового основания

# МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВАНИЙ

## КОНСТРУКТИВНЫЕ

- 1 — устройство грунтовых подушек
- 2 — устройство насыпей
- 3 — шпунтовое ограждение
- 4 — армирование грунта

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ

### МЕХАНИЧЕСКИЕ

### ЗАКРЕПЛЕНИЕ

- 16 — силикатизацией
- 17 — синтетическими смолами
- 18 — цементацией
- 19 — электрохимическое
- 20 — термическое (обжиг)

### УПЛОТНЕНИЕ

#### Поверхностное

- 5 — тяжелыми трамбовками
- катками, легкими трамбовками;
- 6 — другими механизмами и транспортными средствами
- 7 — виброуплотнение (виброкатками, самоходными и переставными вибротрамбовками)
- 8 — возведение фундаментов в вытрамбованных котлованах

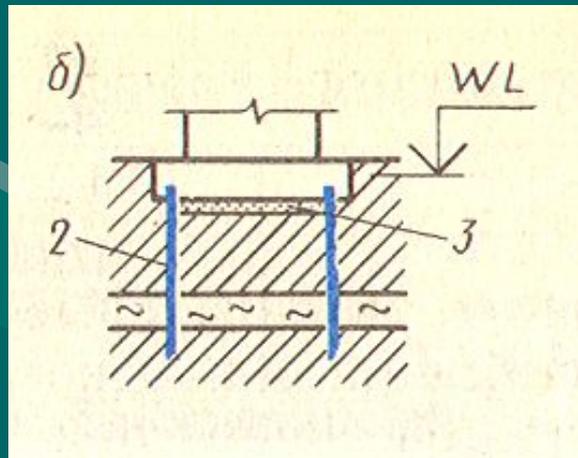
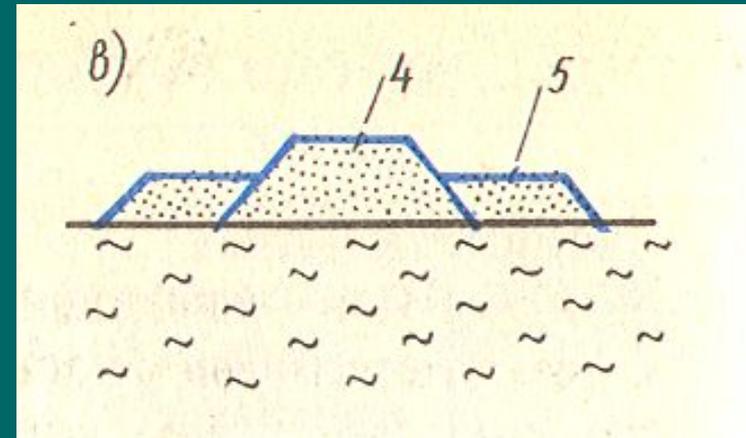
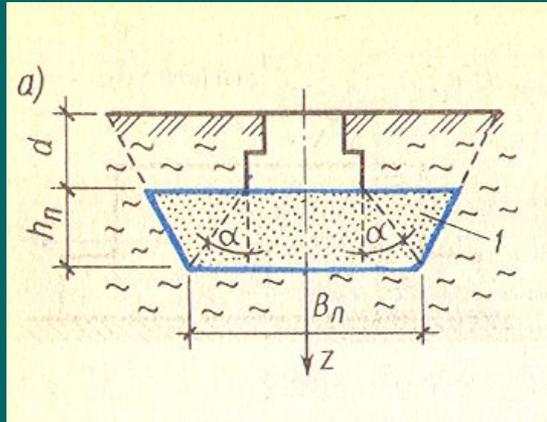
#### Глубинное

- 9 — пробивкой скважин
- 10 — пробивкой скважин со взрывами
- 11 — предварительным замачиванием (ПЗ)
- 12 — одновременно ПЗ с глубинными взрывами
- 13 — виброуплотнением или гидровиброуплотнением

#### Предварительное обжатие грунтов

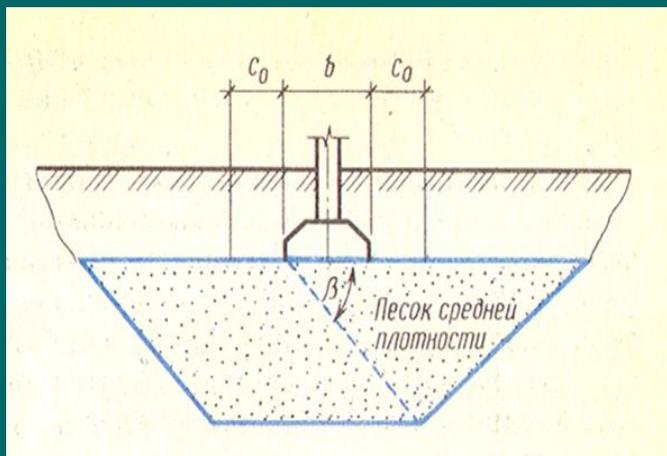
- 14 — понижением уровня подземных вод
- 15 — с помощью внешней пригрузки и вертикальных дрен

# Конструктивные методы искусственного улучшения оснований



- 1 – песчаная подушка
- 2 – шпунтовое ограждение
- 3 – дренирующая прослойка
- 4 – насыпь
- 5 - пригрузка

# Фундаменты на слабых глинистых грунтах с устройством песчаной подушки



## Преимущества:

- 1) Позволяют уменьшить глубину заложения подошвы фундаментов;
- 2) Распределить давление на площадь, большую, чем подошва фундамента;
- 3) Позволяет уменьшить общую величину и неравномерность осадок.

- Высота песчаной подушки определится из следующих условий:

- $\sigma_{zр} + \sigma_{zq} \leq R_z$
- $S \leq S_u$

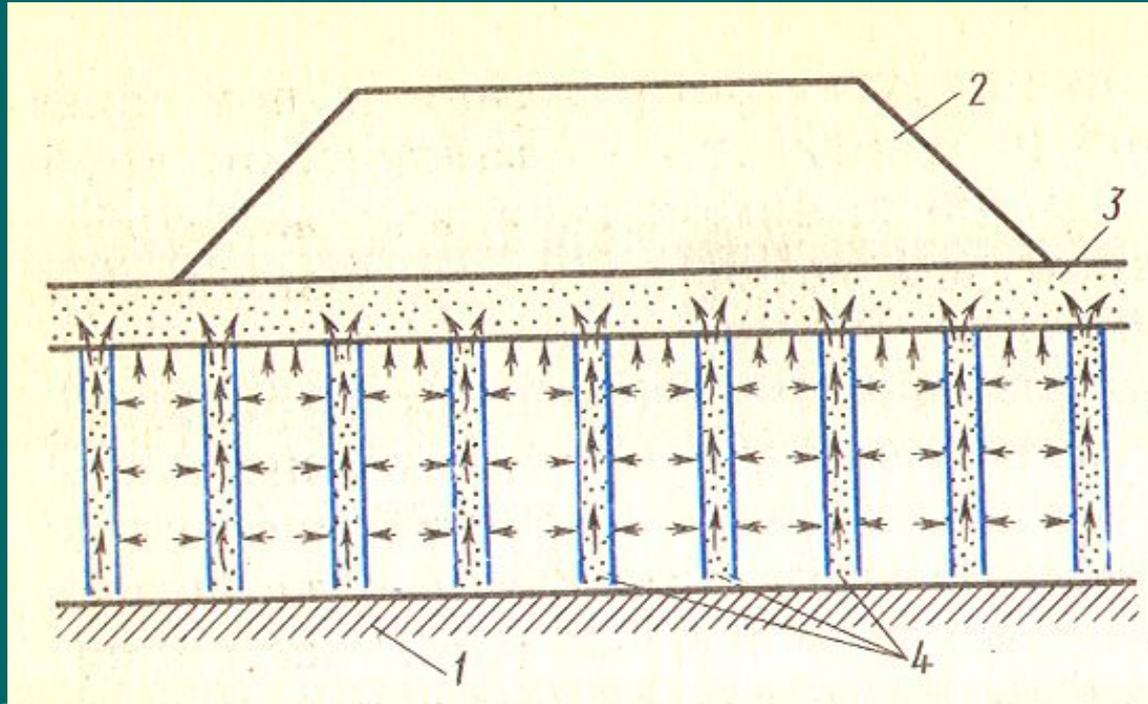
Где:  $\sigma_{zр}$  - вертикальное напряжение на слабый слой грунта от внешней нагрузки по подошве фундамента;

$\sigma_{zq}$  - вертикальное напряжение от собственного веса грунта, приходящееся на слабый слой грунта в основании песчаной подушки;

$S$  - совместная деформация основания и сооружения;

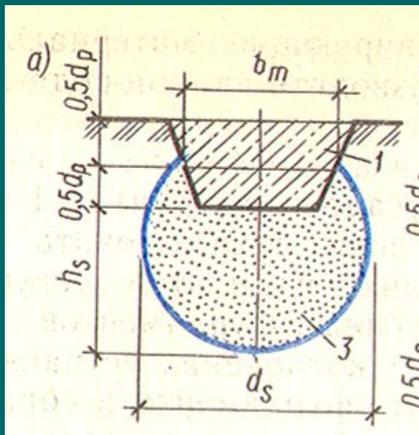
$S_u$  - предельное значение совместной деформации основания здания и сооружения в соответствии со СНиП.

# Вертикальные песчаные дрены

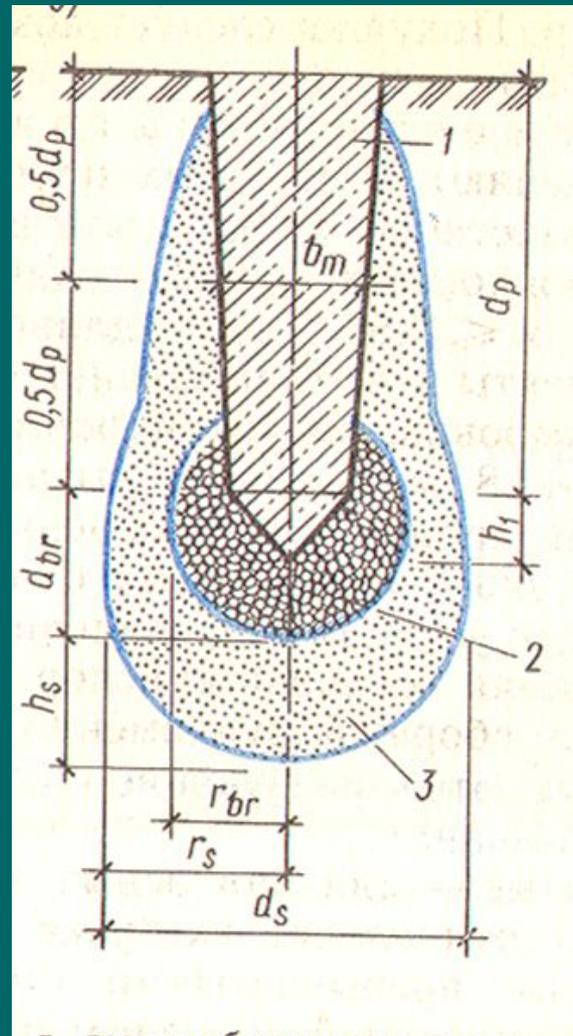


- 1 – плотный грунт; 2 – насыпь; 3 – песчаная подушка; 4 – дрены.

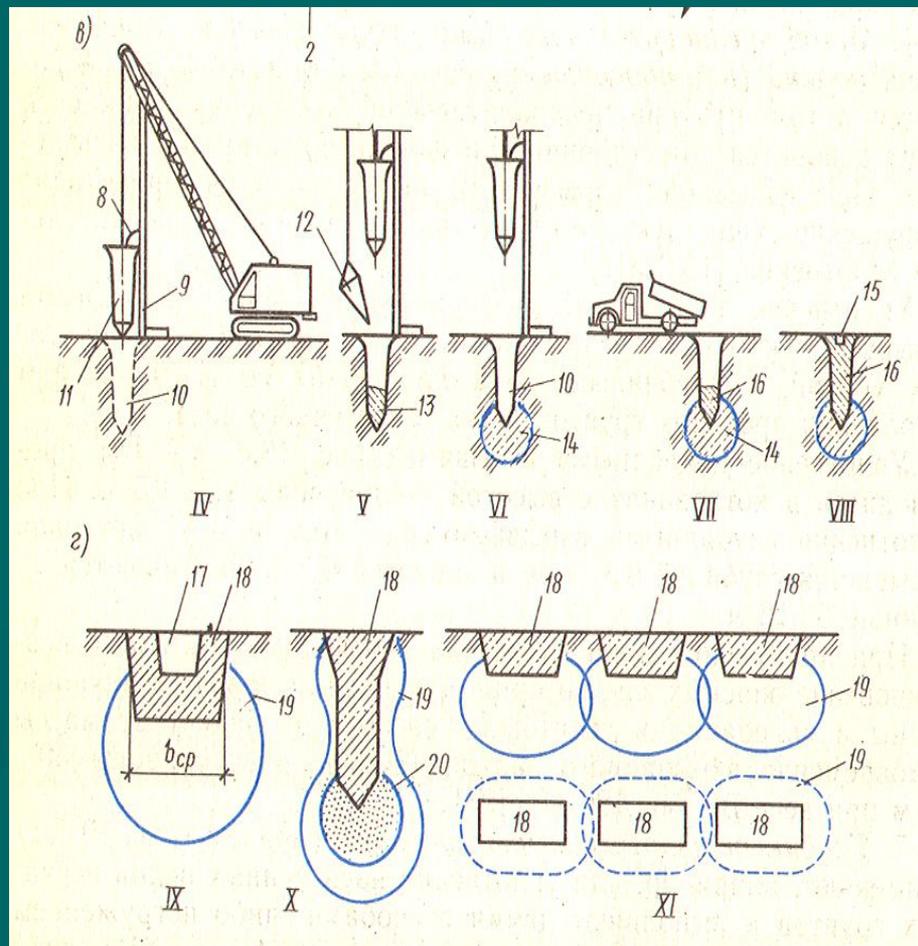
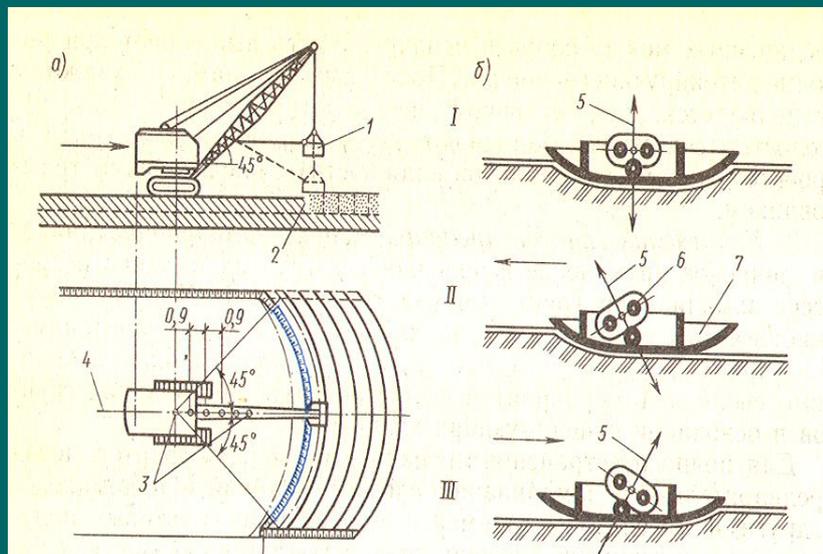
# Фундаменты в вытрамбованных котлованах



- 1- фундамент;
- 2 - вытрамбованный жесткий материал;
- 3 – уплотненная зона грунта.

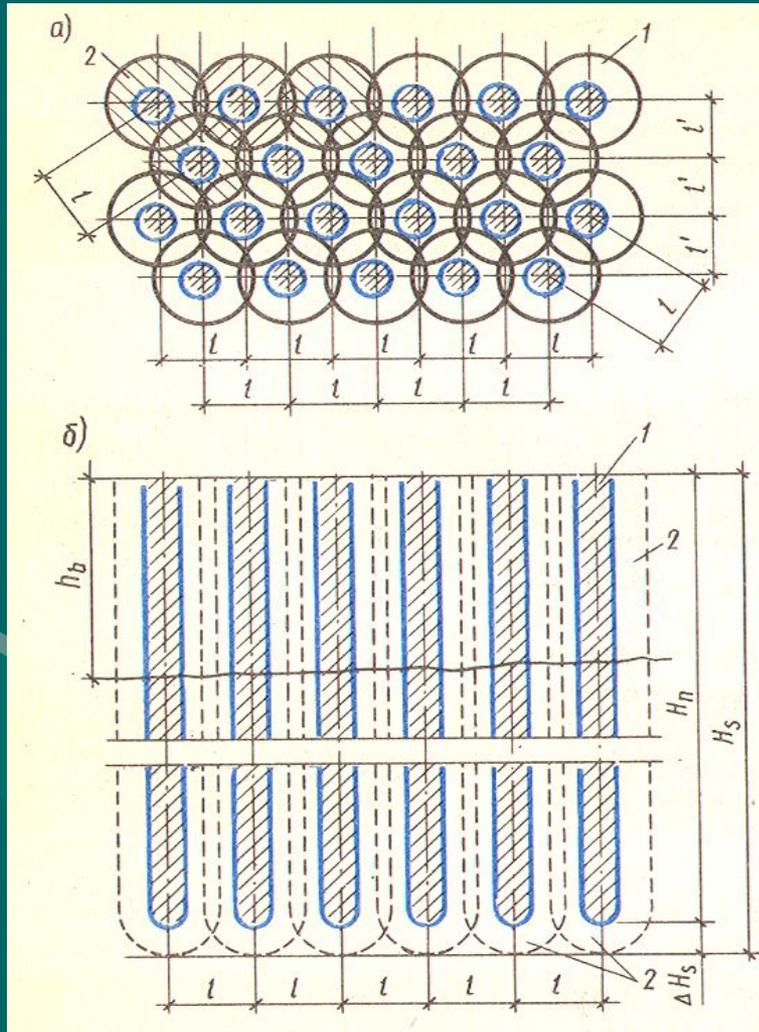


# Методы поверхностного механического уплотнения



- А – уплотнение трамбовкой
- Б – уплотнение вибрированием
- В – в вытрамбованных котлованах

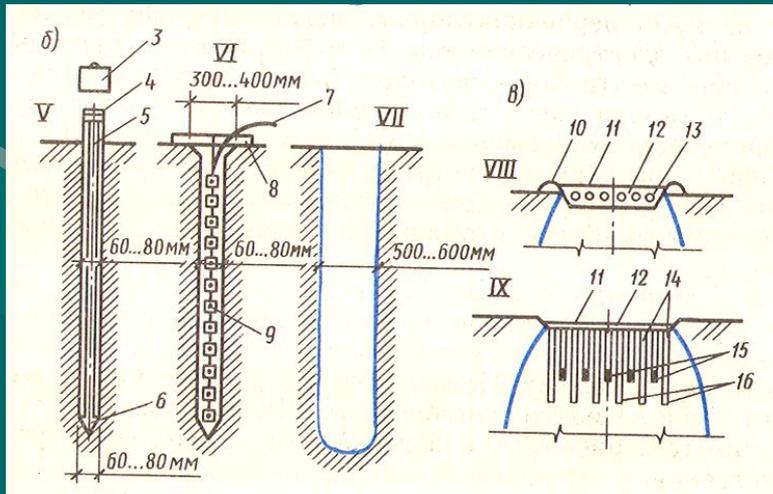
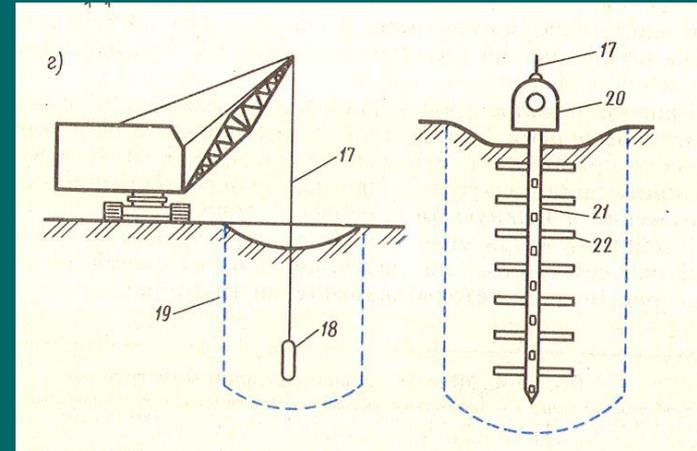
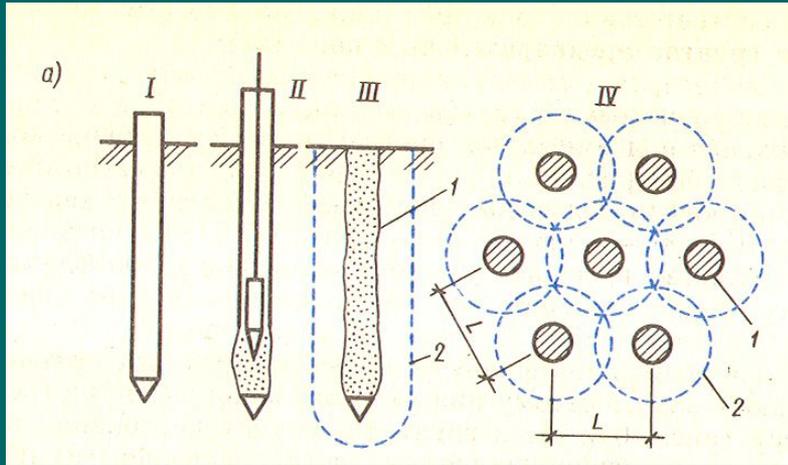
# Уплотнение лессовых просадочных грунтов грунтовыми сваями



Расположение  
грунтовых свай в плане  
и разрез уплотненного  
грунтового массива

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

# Методы глубинного уплотнения грунтов



- а – пробивкой скважин
- б – образование скважины энергией взрыва
- г – уплотнение вибрированием

# Уплотнение грунтов предварительным обжатием

