

Виды свай и свайных фундаментов

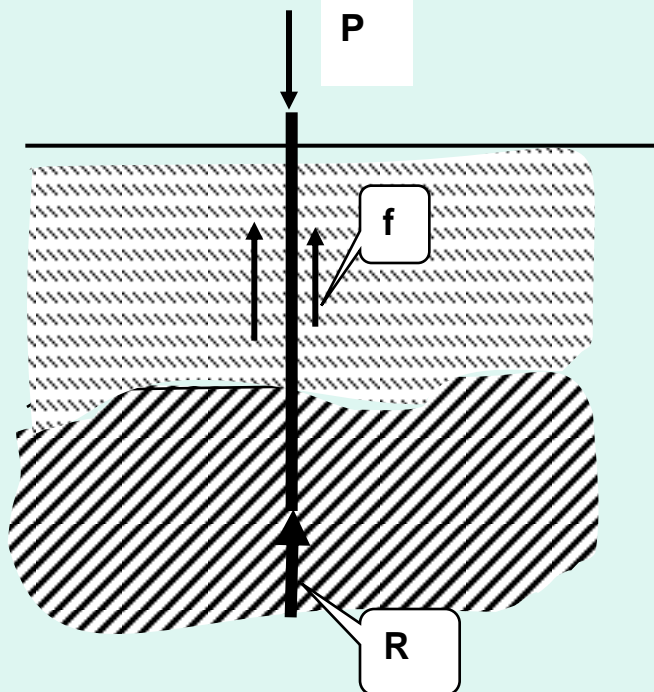
Свайей называется стержень, находящийся в грунте в вертикальном или наклонном положении и предназначенный для передачи грунту нагрузки от над фундаментной части сооружения.

Свая, находящаяся в грунте, воспринимает внешнюю нагрузку частично через боковую поверхность, а частично через острие (пята).

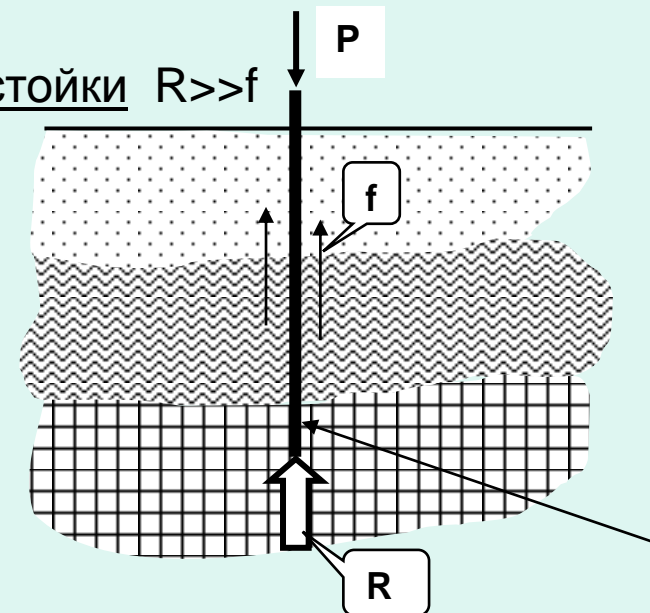
1. Типы свай.

По своей работе сваи разделяются:

1. на висячие (сваи трения); $f \geq R$



2. сваи – стойки $R \gg f$



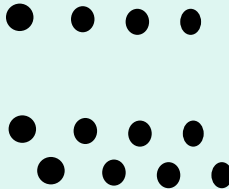
Сваями – стойками называются сваи, которые передают нагрузку через острие на практически не сжимаемые грунты

2. Размещение свай в плане

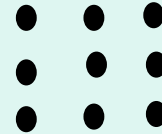
Одиночная свая



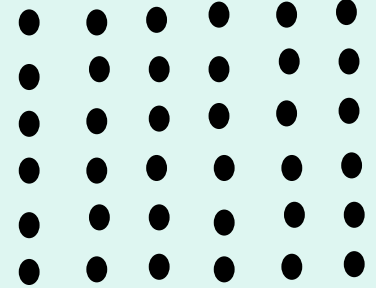
Рядовое



Куст свай

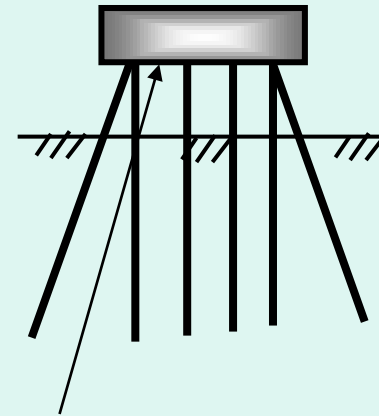
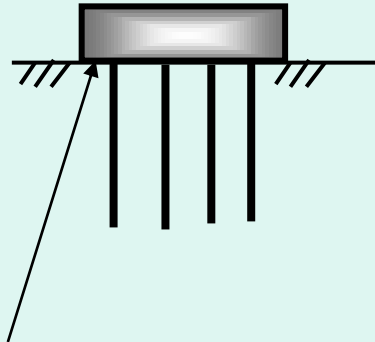
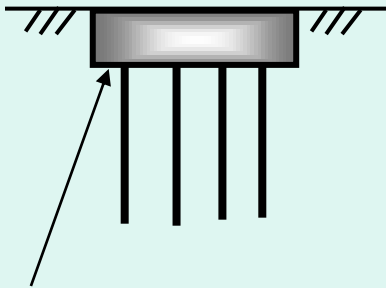


Свайное поле



3. Виды ростверков

Ростверк – бетонная или железобетонная плита, объединяющая головы свай.



Низкий ростверк

Повышенный ростверк

Высокий ростверк

Свайный фундамент – это группа свай, объединенная ростверком.

Преимущество свайных фундаментов:

1. Почти полное исключение монолитных работ.
2. Сокращение земляных работ.
3. Резкое снижение объема ручных работ.

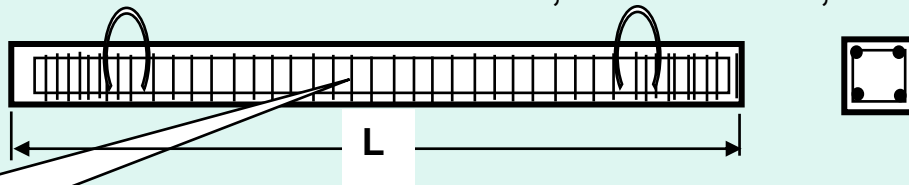
4. Виды свай по применяемому материалу

1. Деревянные сваи. (Условие эксплуатации – ниже У.Г.В.)

$L = 5 \dots 25$ м (с применением стыковки по длине), $\varnothing 15 \dots 40$ см; $P \approx 20$ т.

Пример: - деревянные сваи Константиновского дворца (Стрельня).

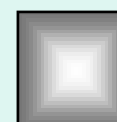
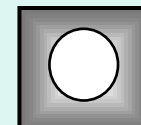
2. Железобетонные сваи. $L = 4 \dots 24$ м (с применением стыковки по длине), сплошного квадратного сечения 20 x 20 см; 25 x 25 см; 30 x 30 см; 35 x 35 см; 40 x 40 см.



Арматура для восприятия монтажных и динамических нагрузок

Форма поперечного сечения ж/б свай:

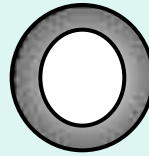
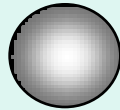
А) призматическая







Б) Круглая

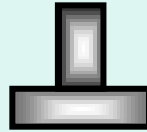


Ø до 80 см; δ = 8 см

В) Треугольная



В) Сложного очертания



3. Комбинированные сваи (Совмещение деревянных или металлических свай с ж/б сваяей).

5. Способы погружения свай в грунт

А) Забивкой

Б) Подмывом

В) Вибрированием (водонасыщенные песчаные грунты)

Г) Вдавливанием (в случае не возможности применения динамики)

Д) Ввинчиванием (анкерные сваи)

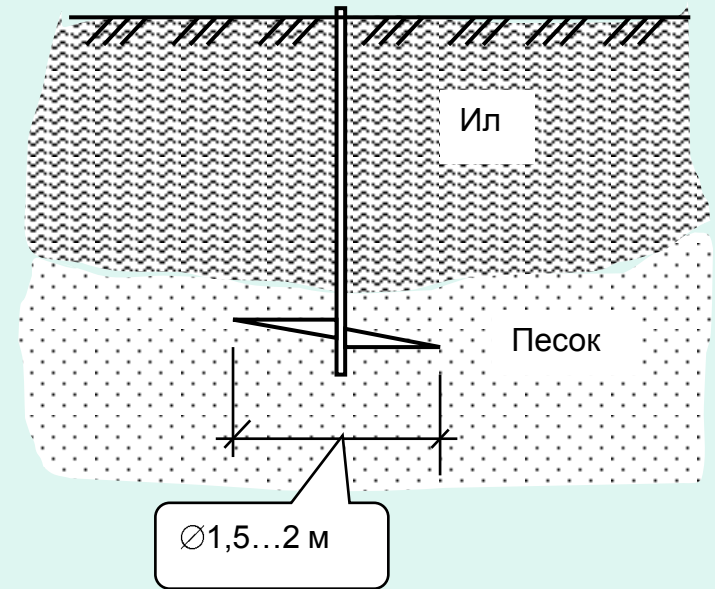
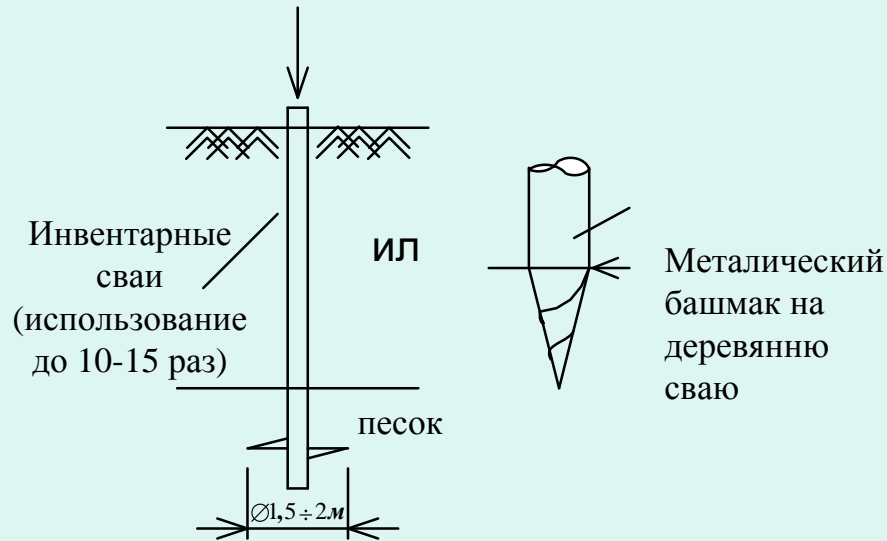






МО. ТРОИТЦКОМ ЗАВОД
YCB-160
МО. КОСМОДРОМ ТРОИТ. ЗС





Впервые с такой конструкцией столкнулись при перестройки моста через «Мойку» С- Петербург.

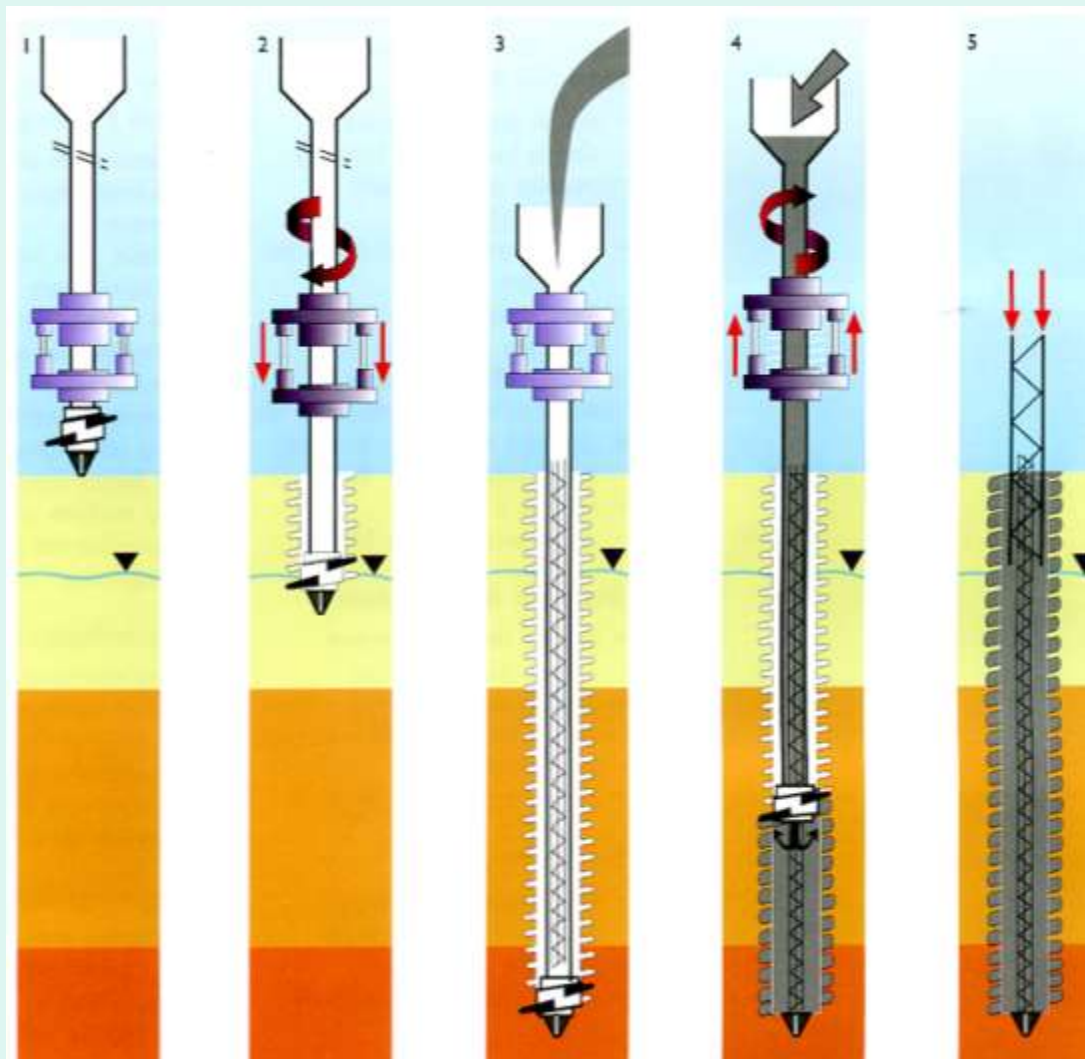
6. Сваи, изготавливаемые в грунте (набивные)

Классификация свай по способу изготовления:

1. Без оболочковые сваи.
2. Сваи с извлекаемой оболочкой.
3. Сваи с не извлекаемой оболочкой.

Особенности винтовых свай Atlas

- Последовательность устройства свай «Atlas».
- 1,2- погружение специальной стальной трубы в грунт ввинчиванием до проектной отметки;
- 3- погружение арматурного каркаса внутрь трубы, бетонирование скважины;
- 4-подъем труб с обратным вращением;
- 5-погружение короткого внешнего каркаса.

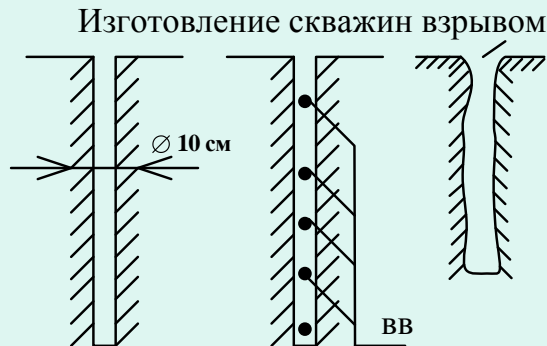
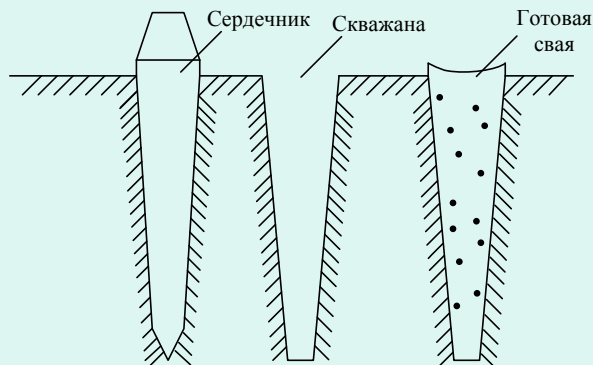






Безоболочковые сваи

Безоболочковые сваи – изготавливаются в маловлажных связных грунтах, которые при уплотнении и проходке скважин могут некоторое время держать стенки, не осыпаясь. (В лессовых грунтах)

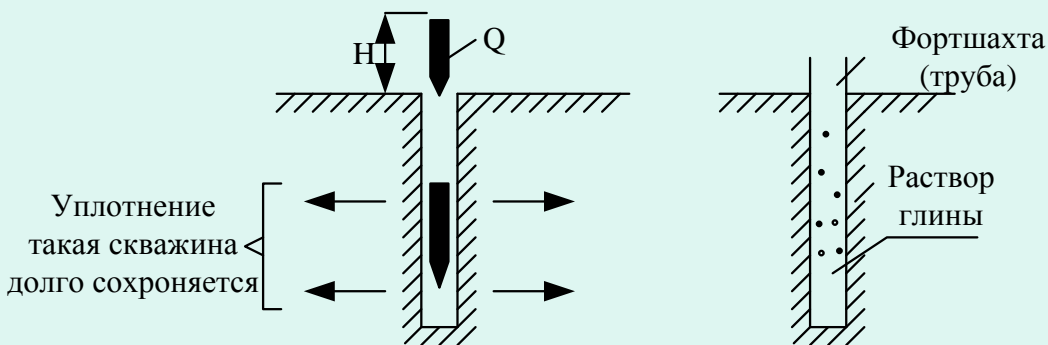


Скважину можно делать и бурением или вытрамбовкой последовательными ударами специальной конической бабы.

Для того, чтобы скважина не засыпалась и не заплывала при высоком У.Г.В

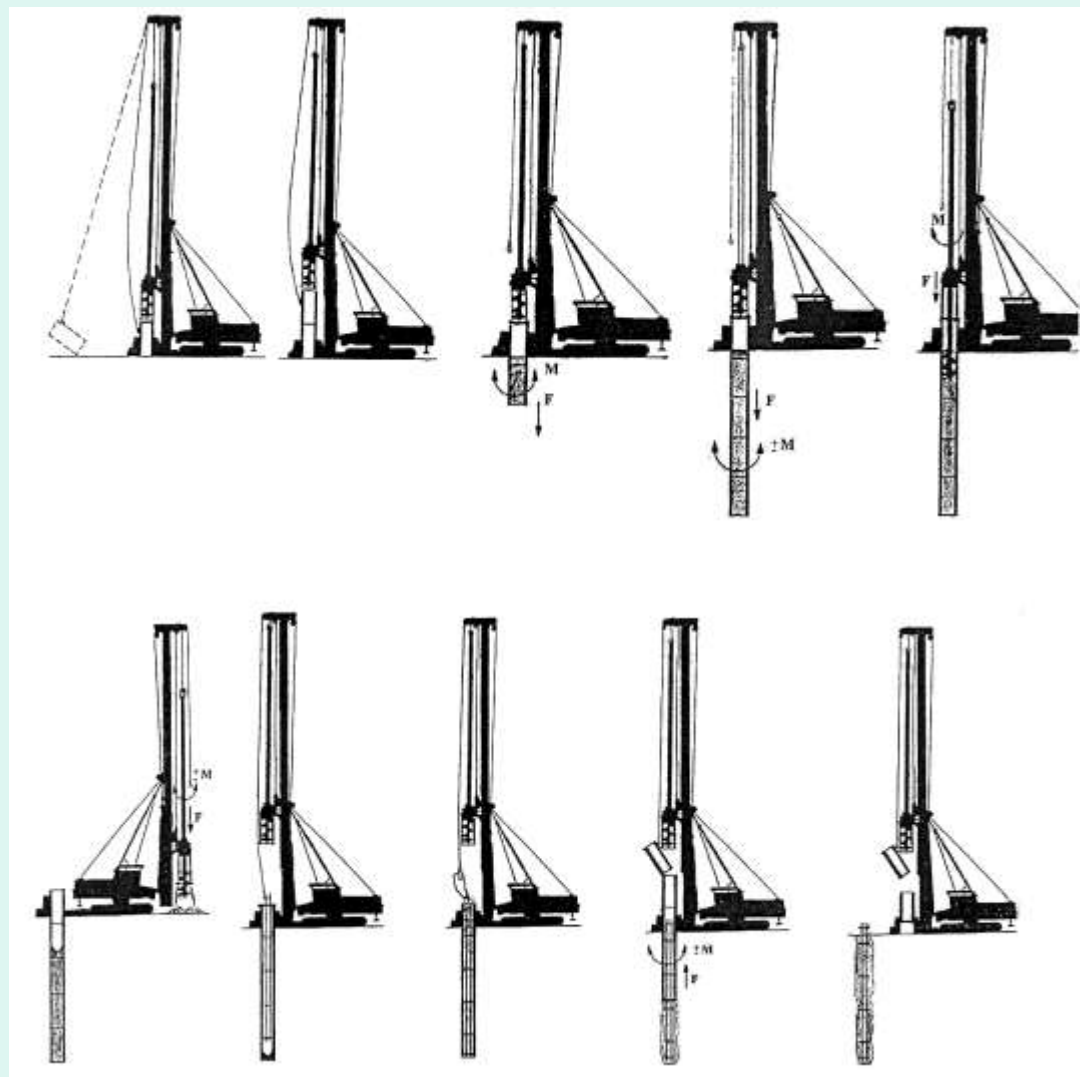
- применяют метод взятый у геологов - бурение с помощью глиняного раствора. В скважину все время подливают раствор монтморионитовой глины. Скважину проходят бурением. Грунт удаляется из скважины вместе с раствором.

Способ очень трудоемкий, зимой требует подогрева. Бетонирование методом В.П.Т.



Сваи под защитой инвентарных обсадных труб

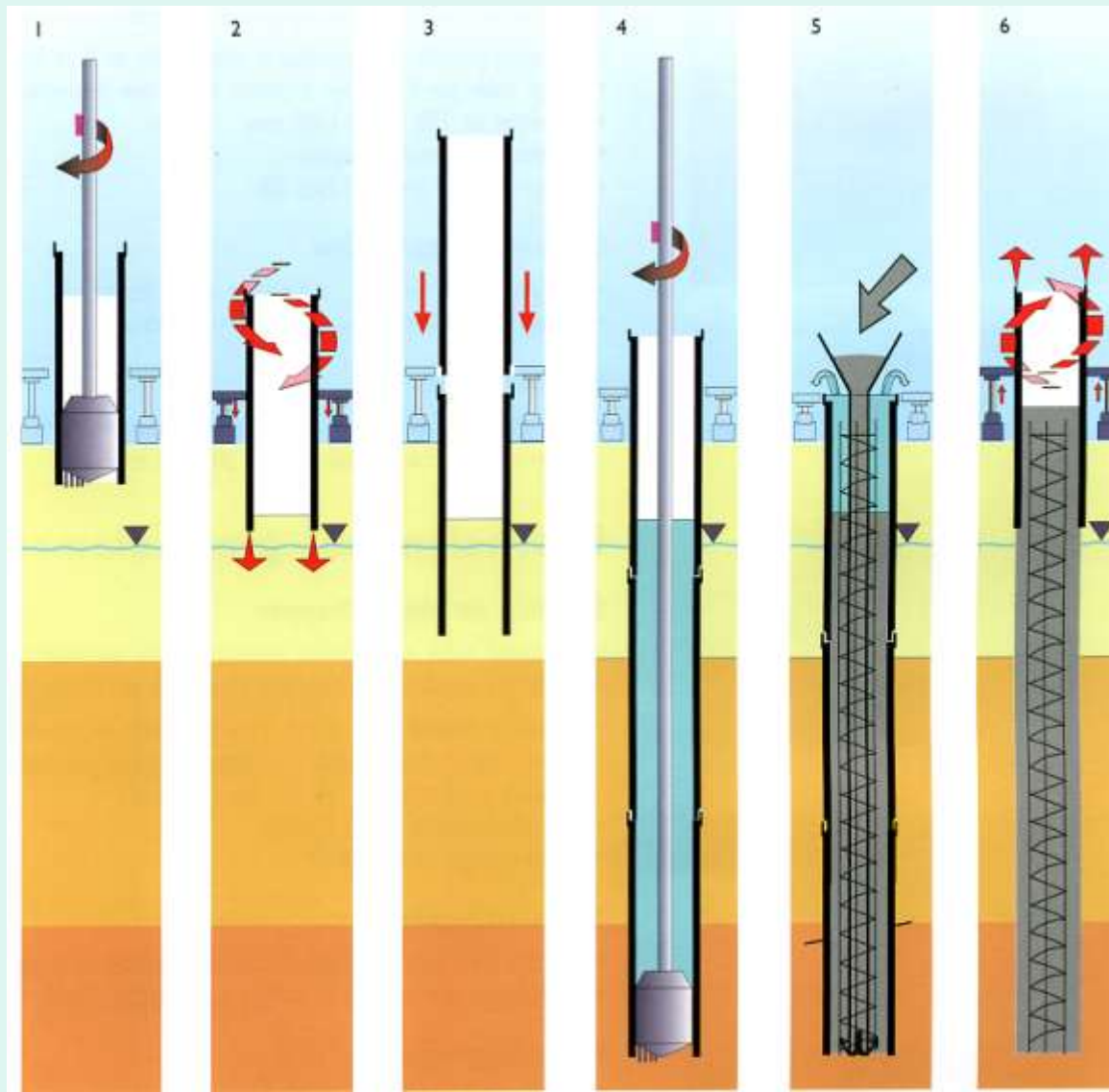
- Технологическая последовательность устройства свай под защитой обсадных труб (см. рис.)
- установка первой секции обсадных труб на точку устройства сваи;
- наращивание секций обсадных труб;
- погружение обсадных труб со знакопеременным вращением;
- наращивание и погружение обсадных труб до требуемой проектной отметки;
- извлечение грунта из обсадных труб;
- установка арматурного каркаса;
- установка бетонолитной трубы;
- извлечение обсадных труб;
- готовая свая.



Сваи под защитой инвентарных обсадных труб

Извлечение грунта из труб осуществляется:
желонкой или коротким шнеком

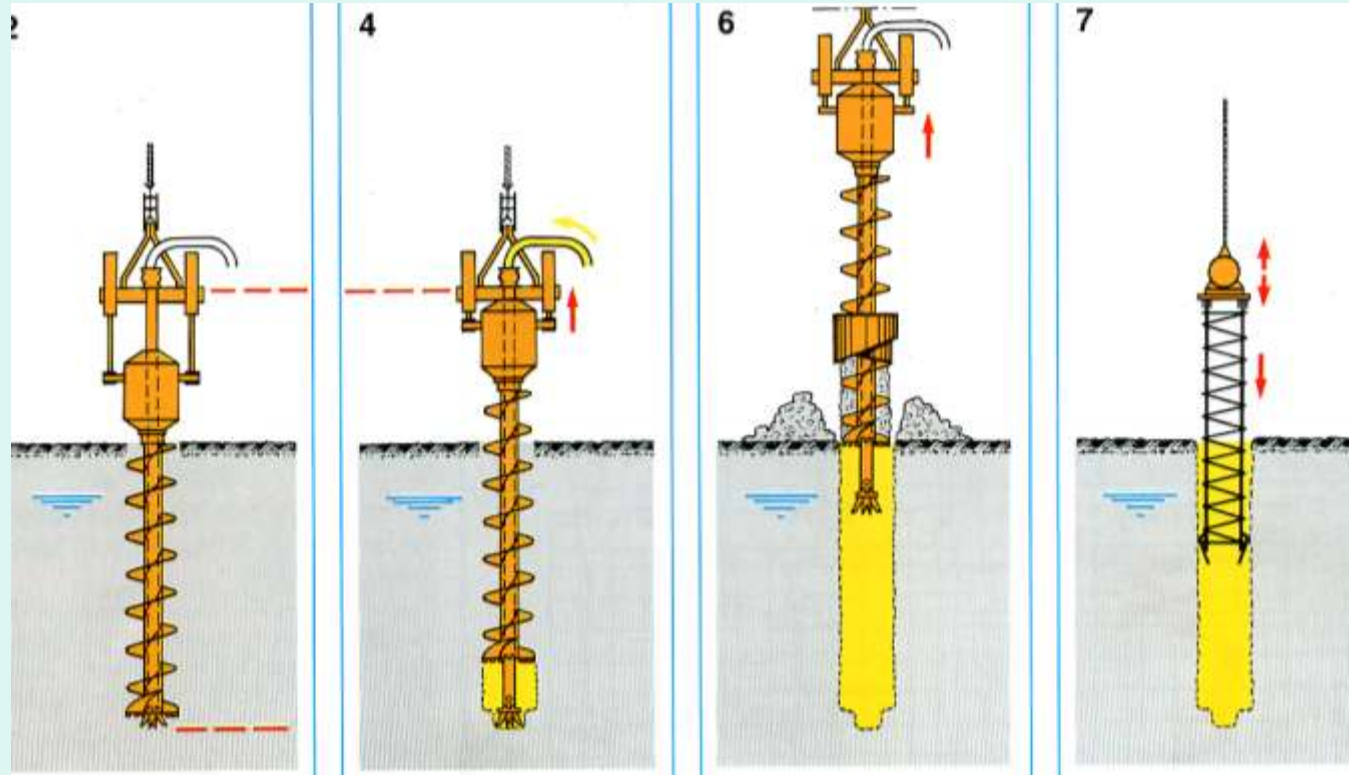
- («Bauer» и «Cazagrande», «Kato», «Benoto», «Junttann»)



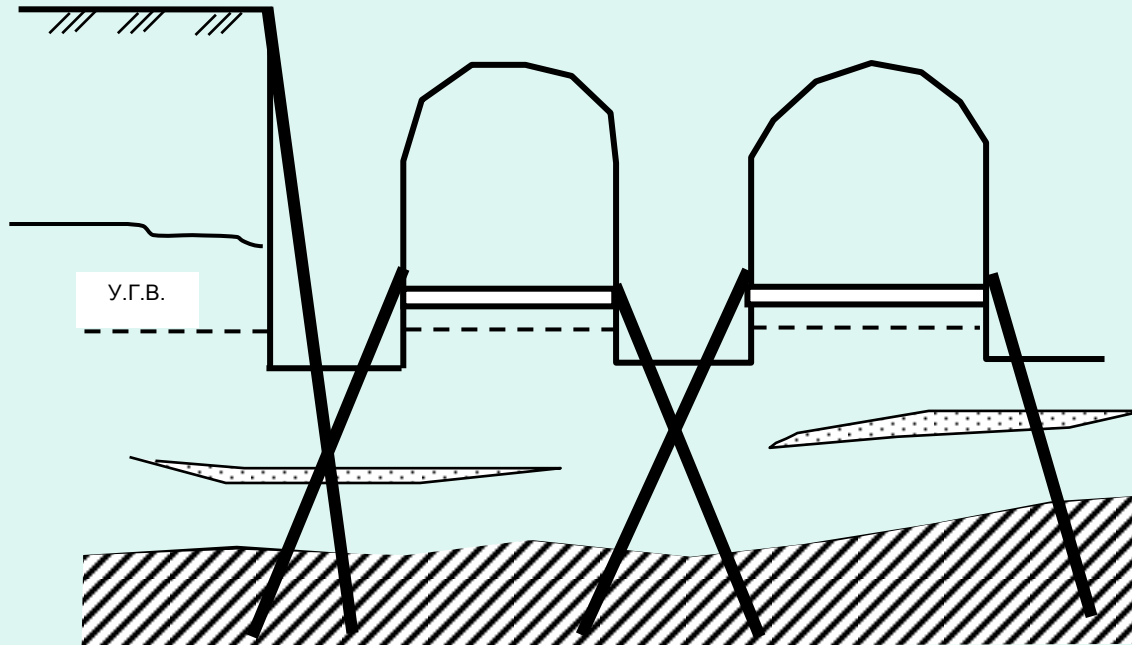
Сваи СФА устанавливаемые непрерывно перемещающимся проходным шнеком

Последовательность:

- подготовка рабочей площадки для маневра буровой установки и доставки бетона;
- геодезическая разбивка положения свай на стройплощадке;
- бурение скважины до проектной глубины проходной шнековой колонной;
- подъем шнека с выдвиганием бетонолитной трубы и подачей бетона в скважину;
- подъем шнековой колонны с доливкой бетона;
- погружение вибратором армокаркаса;
- бетонирование головы сваи (доливка бетона).

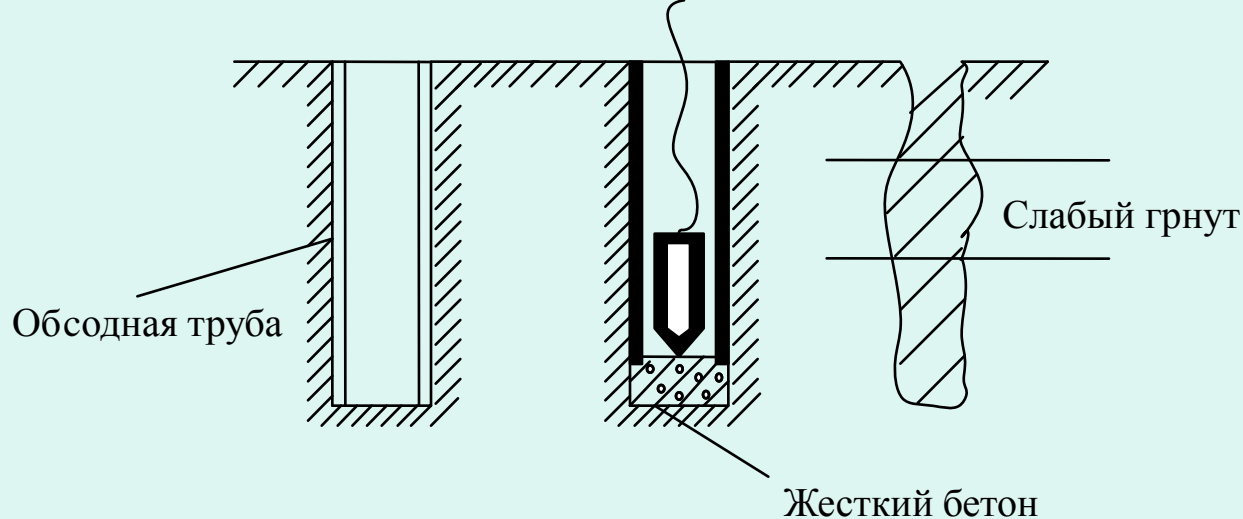


**Разновидность набивных безоболочковых свай –
буринъекционные сваи – незаменимые при усилении
оснований и фундаментов.**



Сваи с извлекаемой оболочкой.

Сваи изобретенные в 1899г. А.Э. Страусом (Киев) (Сваи Страуса)



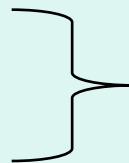
Преимущества такого способа:

- погружение трубы без ударов-взрывов

После свай **Страуса** появились большое количество разнообразных модификаций подобных свай (св. Франки, св. Бенато и т.д.)

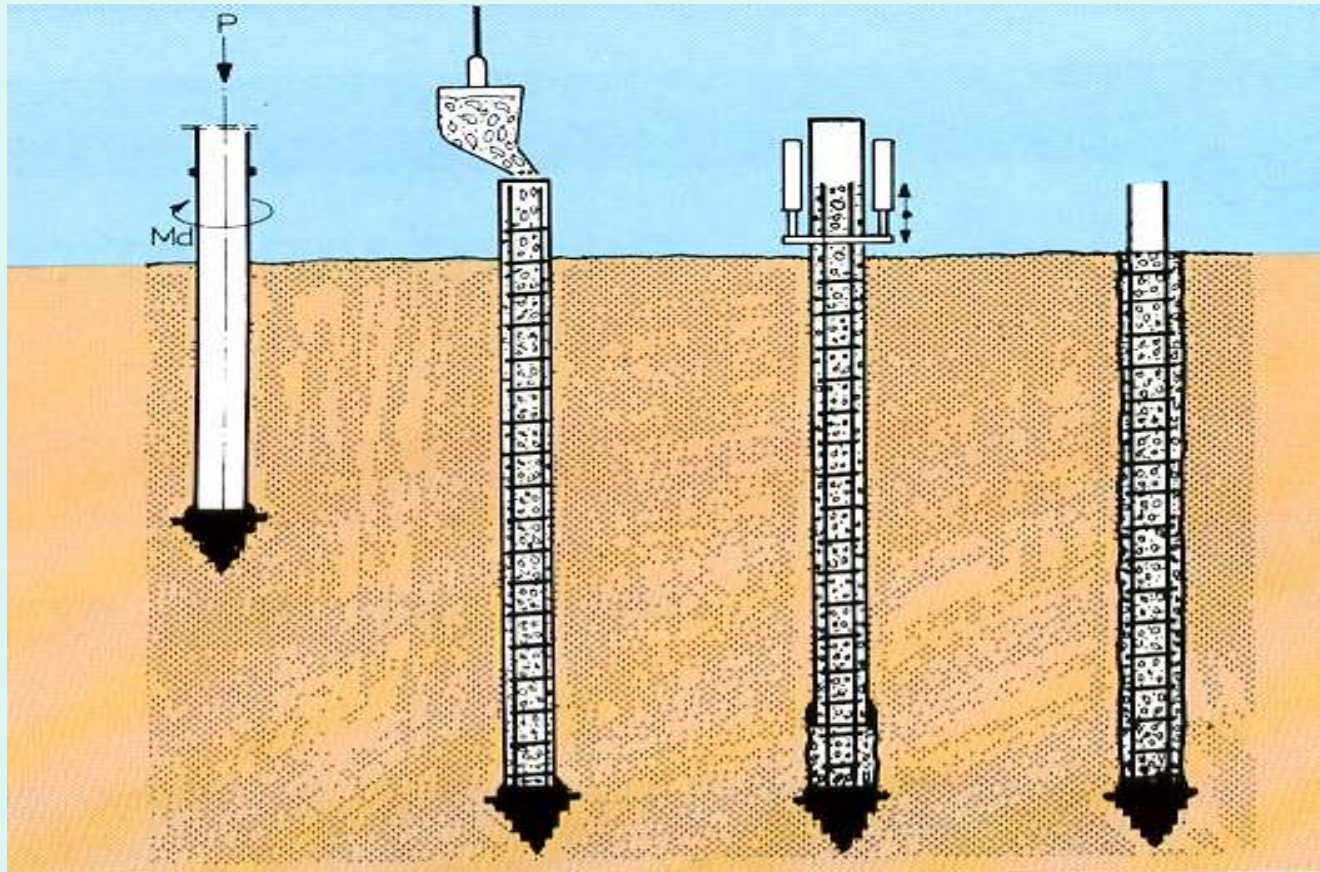
Их сущность:

- погружение обсадной трубы
- заполнение бетоном



Так или иначе

Сваи Fundex



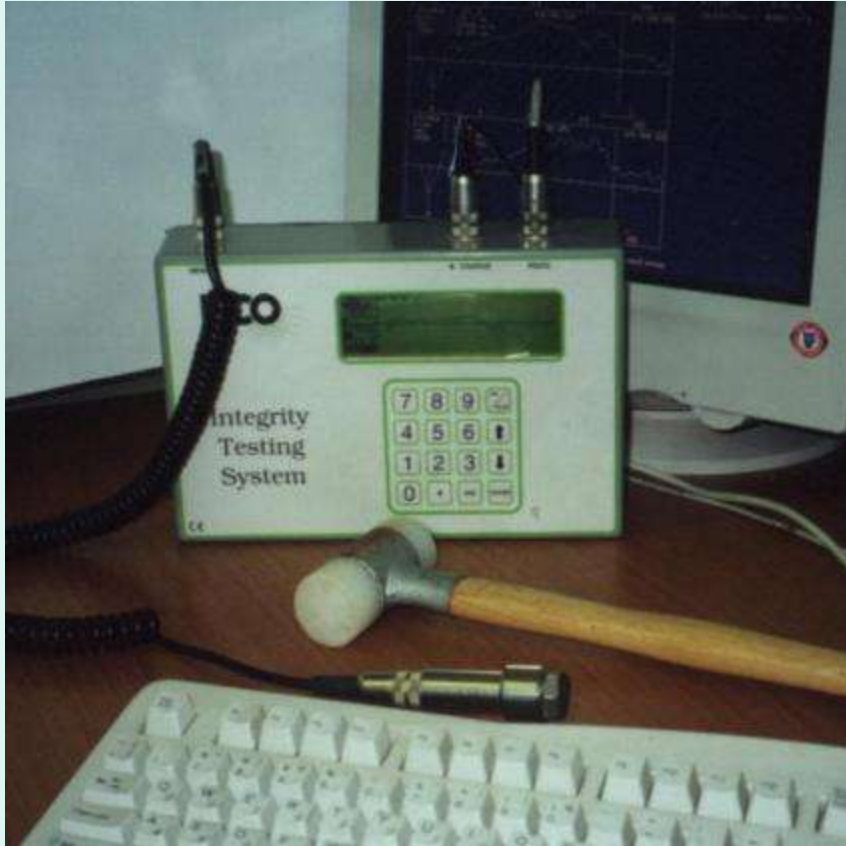
Сваи фирмы «Фундекс»



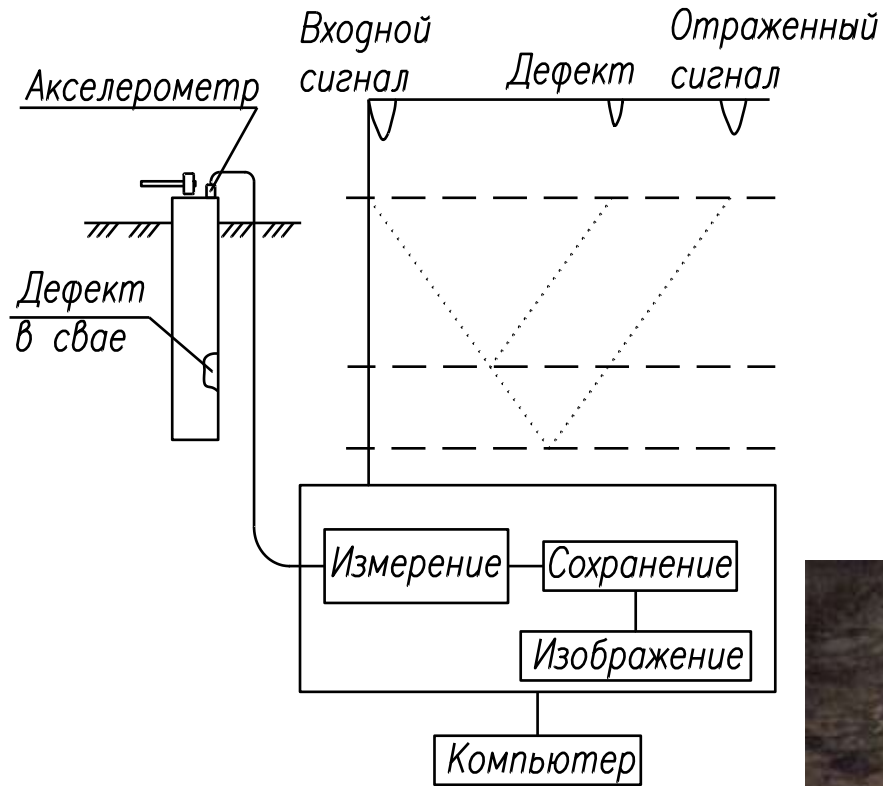




Тестирование свай по сплошности и длине (Integrity Test System)



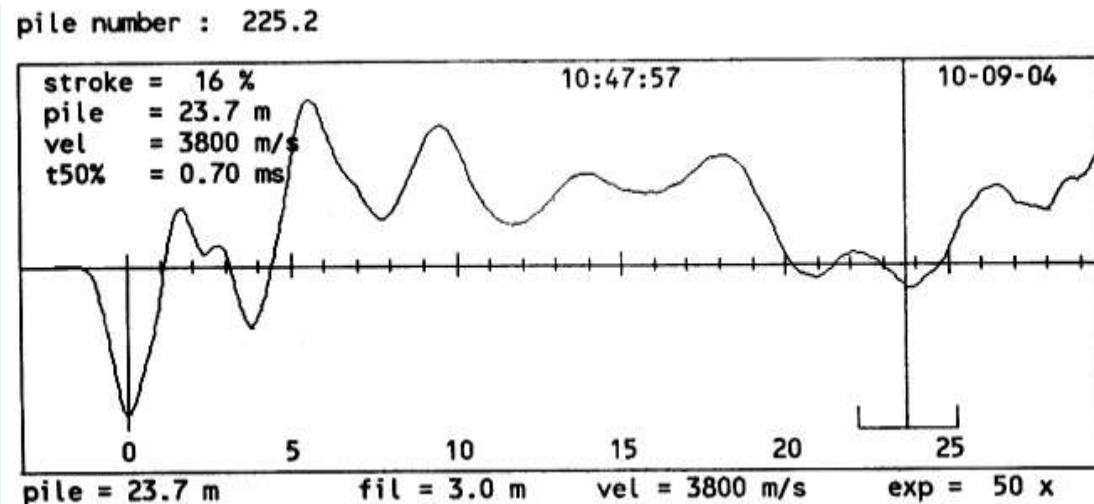
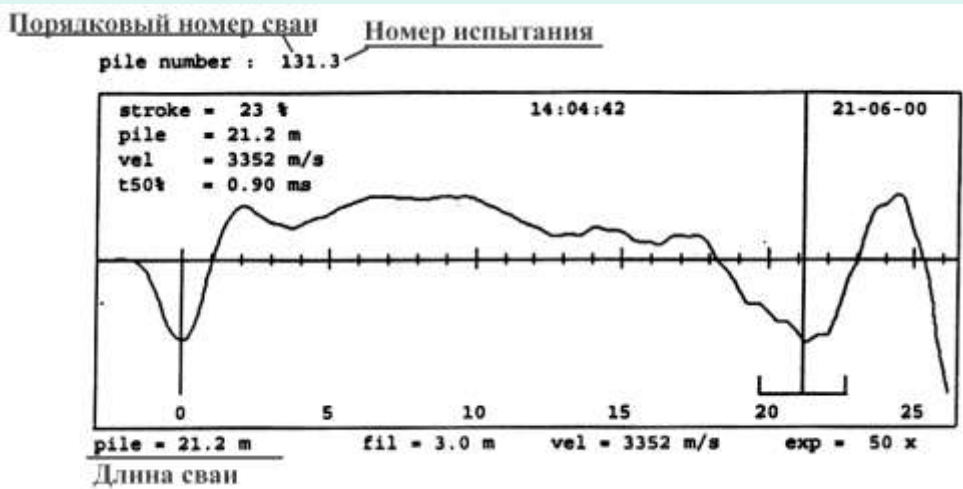
Принципиальная схема измерения



Очевидные дефекты

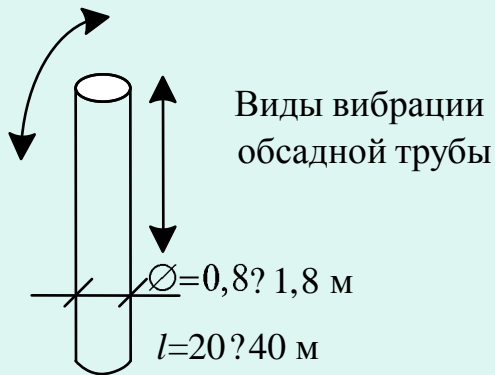
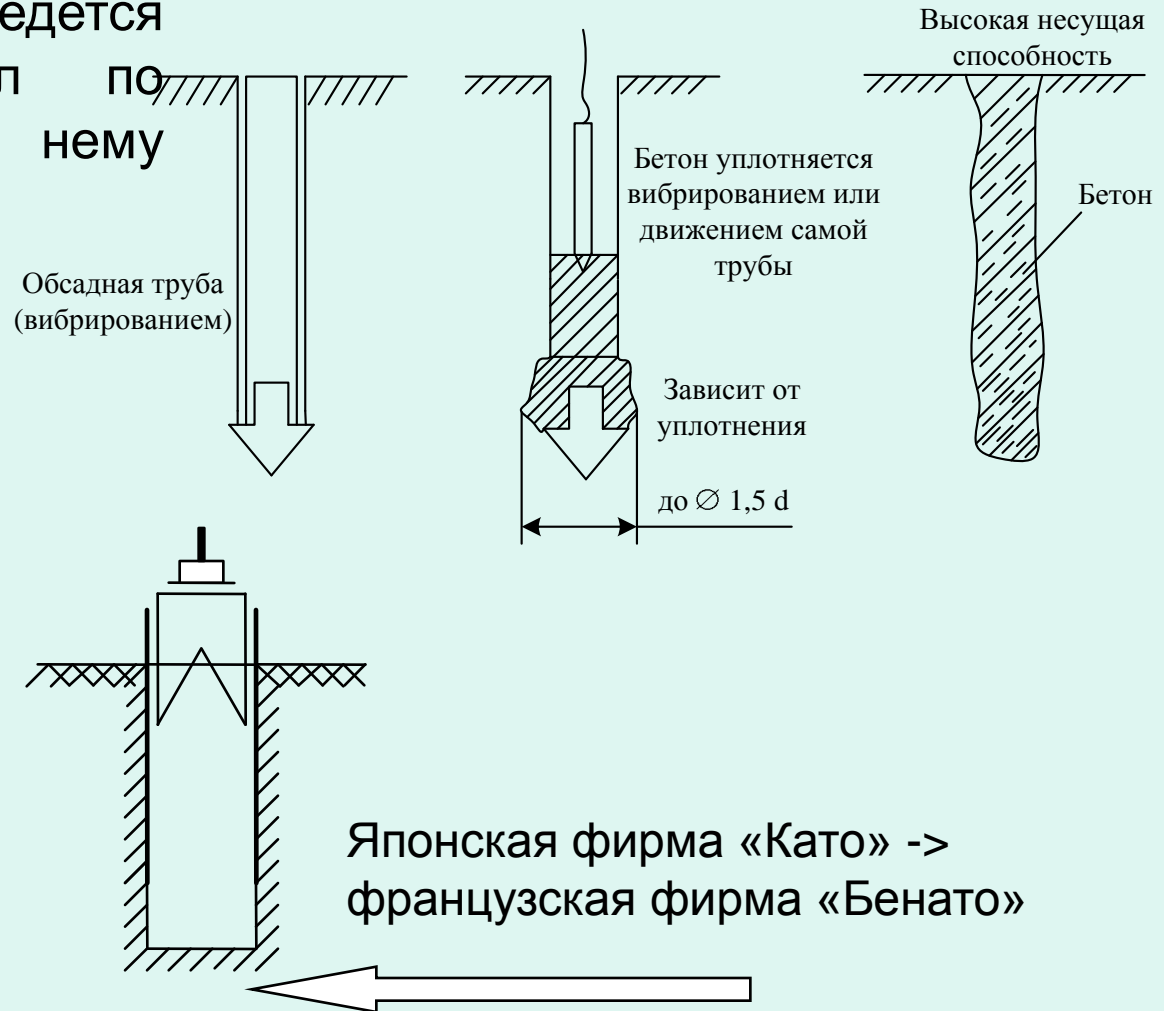


Пример рефлектограмм ITS буронабивных свай без дефектов и с дефектом ствола по сплошности

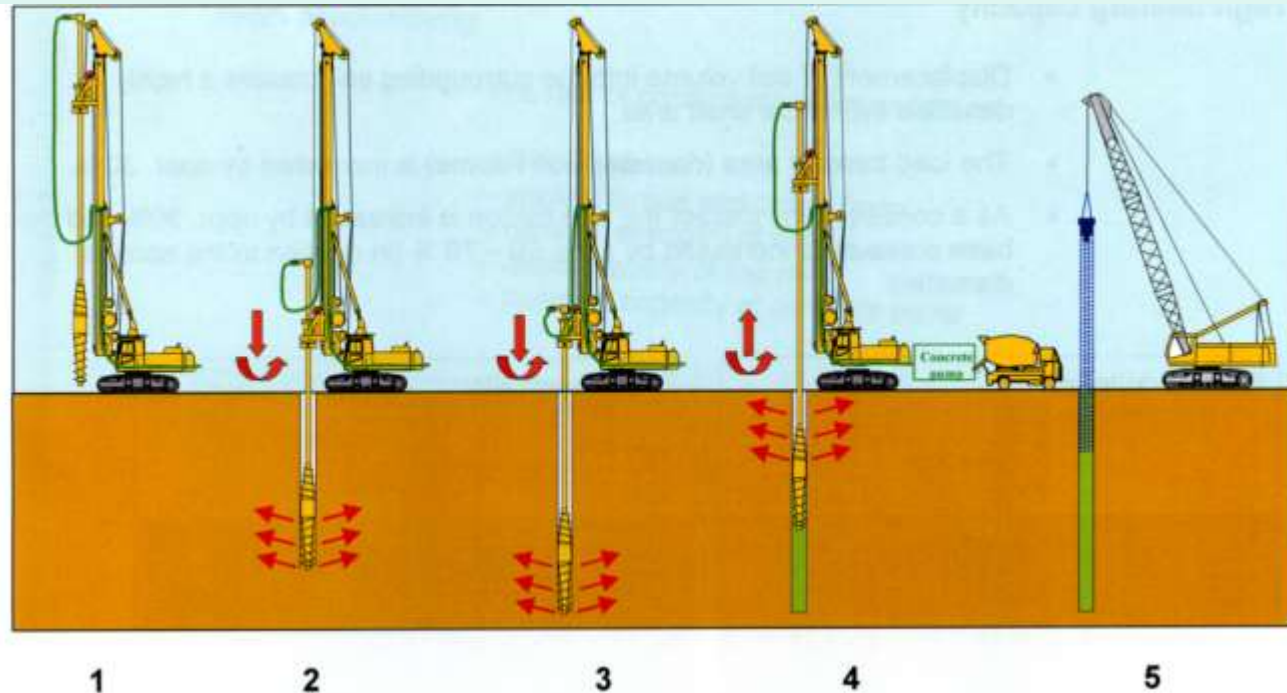


Частотрамбованные сваи

При бетонировании ведется специальный журнал по расходу бетона. По нему судят о форме сваи.



Сваи DDS



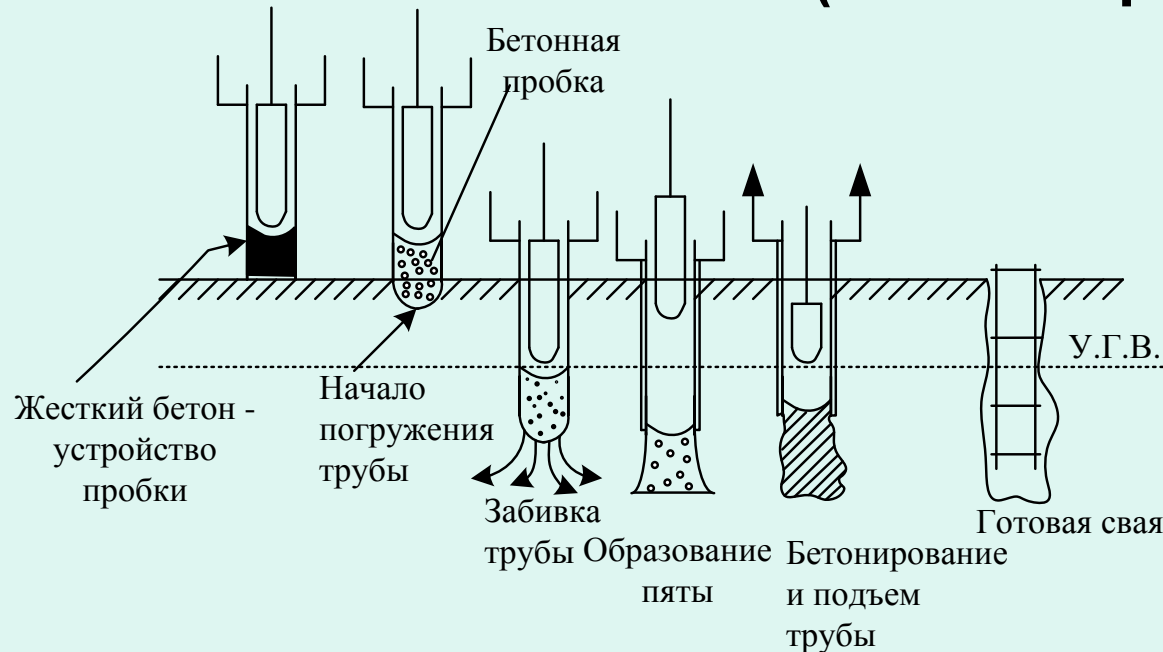
Недостатки набивных свай:

1. трудность контроля их качества и необходимость выдерживания до приобретения проектной мощности.
2. подвержены действию агрессивных вод, агрессивных веществ. Во избежание последнего применяют сваи с *не извлекаемой оболочкой*.

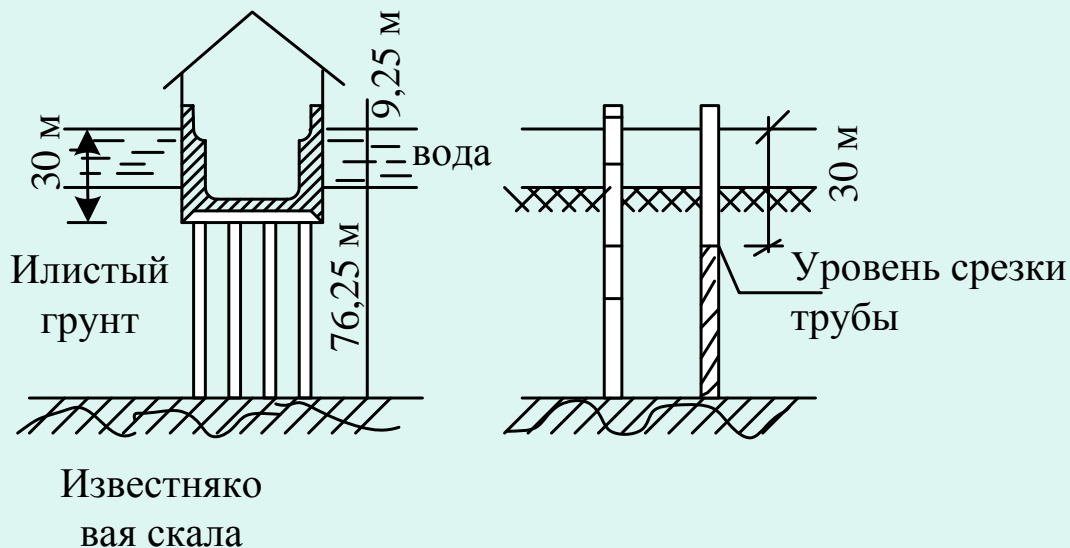
Достоинства:

- 1) Экономичность (малый расход арматуры).
- 2) Отсутствие динамических воздействий при производстве работ.

Сваи с извлекаемой оболочкой (Сваи – Франки)

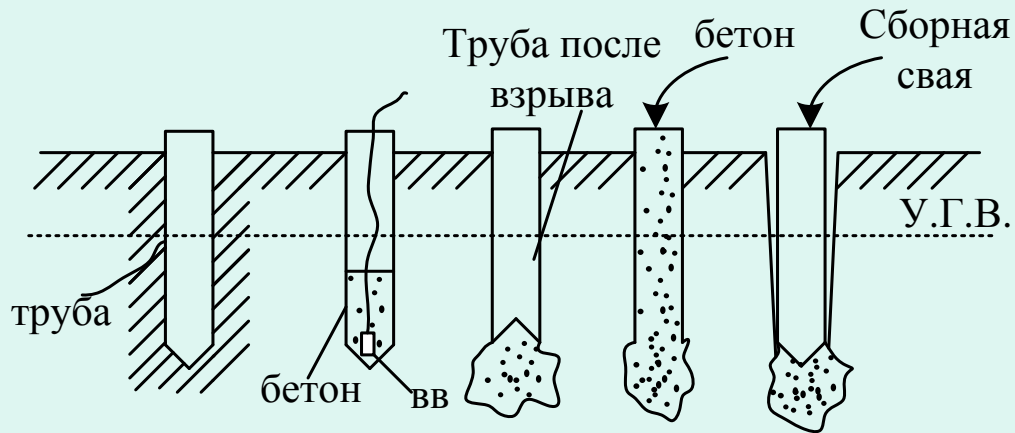


Пример применения свай с не извлекаемой оболочкой.
Строительство вентиляционной шахты подводного туннеля в Нью-Йорке.

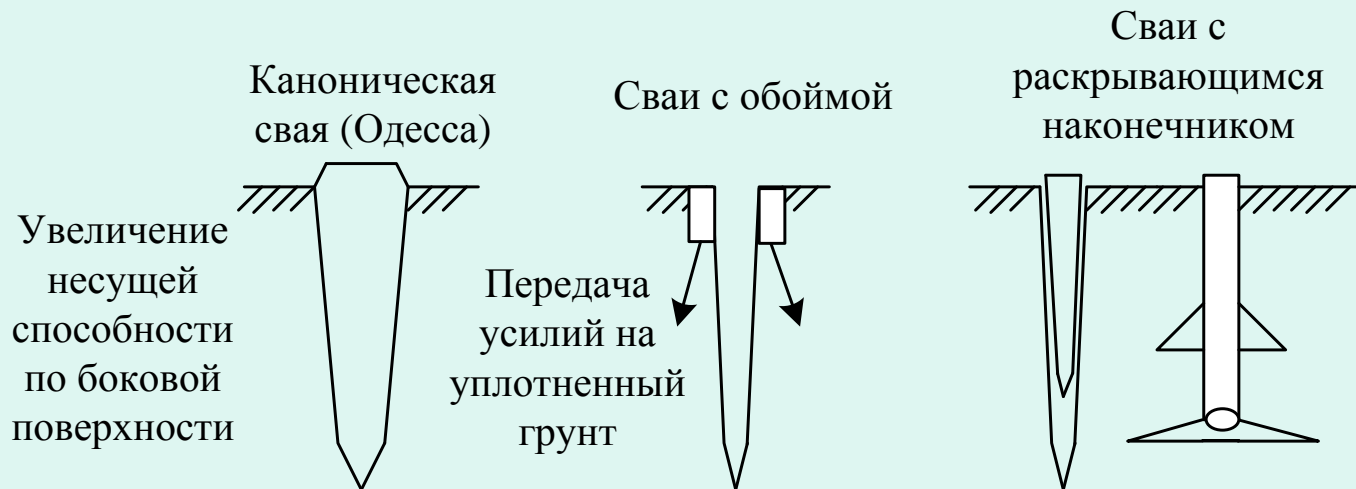


По продольному профилю туннеля и расположения вытяжек, вверх свайного основания должны быть на 30 м ниже горизонта воды и на 21 м ниже уровня дна. Трубы для свай были выбраны \varnothing 61 см со стенками толщиной 6,5 мм. Трубы спускались с понтона с поверхности воды и собирались из звеньев, соединенных муфтами. Верх трубы возвышался над самым высоким уровнем воды. Грунт из труб извлекался буровым способом и трубы опускались до скалы. Затем опускались арматурные каркасы и бетонировались до отметки -30,0. После трубы срезались при помощи специального фрезы, опущенного сверху в трубу на отметку – 30. Шахтную подстройку возводили **кессонным методом**.

Сваи с не извлекаемой оболочкой

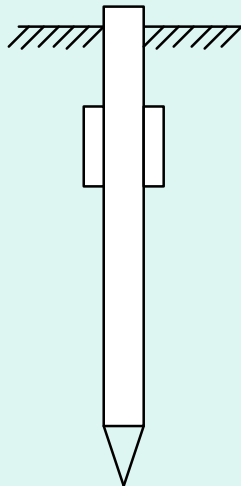


Сейчас разработано большое количество **различных типов свай**:



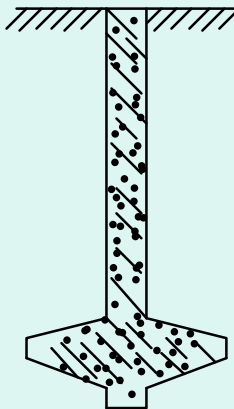


Сваи с уширением по длине

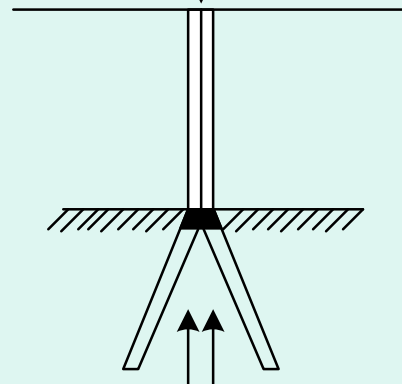


В слабых грунтах
(Тюменская обл.)

Набивные сваи
Хлебникова



Продольно-расчлененные сваи
(Рига)



Увеличение несущей способности
в 1,5 раза – особенно при работе на
горизонтальные нагрузки

Достоинства: (буронабивных свай)

- 1) экономичность (мало арматуры)
- 2) отсутствие динамических воздействий при производстве работ

Недостатки:

- 1) трудоемкость контроля за качеством.