

# ГЛУБИННОЕ УПЛОТНЕНИЕ ГРУНТОВ

**Одна из важнейших операций на строительстве любого земляного сооружения — уплотнение.**

**Цель уплотнения — получение плотной и прочной структуры грунта, способной в дальнейшем противостоять внешним воздействиям, которые будут иметь место во время службы инженерных сооружений.**

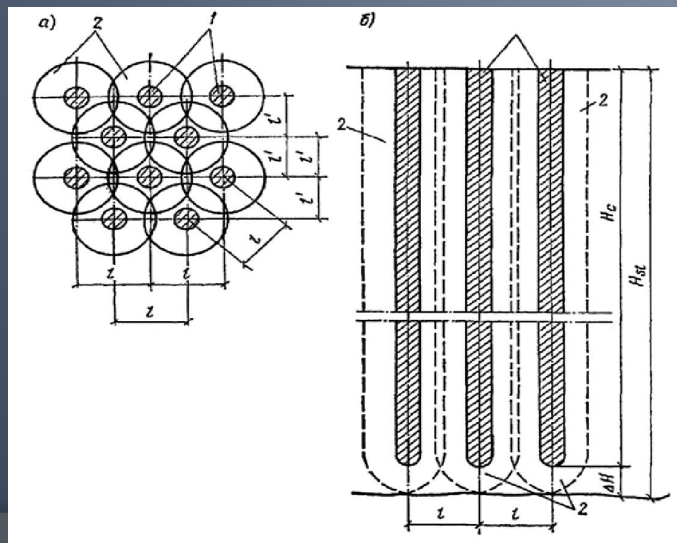
**Глубинное уплотнение производят на всю глубину слабого слоя или на всю глубину активной зоны, влияющей на осадку. Этим способом чаще всего производят уплотнение рыхлых песков, слабых водонасыщенных и просадочных грунтов.**

## К глубинным методам относятся :

1. пробивка скважин (грунтовыми сваями)
2. глубинное виброуплотнение
3. глубинные взрывы
4. статические нагрузки от собственного веса

# 1.Глубинное уплотнение пробивкой скважин

Принцип работы : Глубинное уплотнение грунтов пробивкой скважин (грунтовыми сваями) заключается в том, что в уплотняемом массиве пробивают ударным снарядом скважины с вытеснением грунта в стороны и созданием вокруг них уплотненных зон. Затем эти скважины засыпают местным грунтом с послойным уплотнением тем же снарядом.



Расположение скважин (а) и  
разрез уплотненного массива (б)  
грунтовыми сваями:

1 - пробитые скважины;  
2 — уплотненные зоны  
вокруг скважин

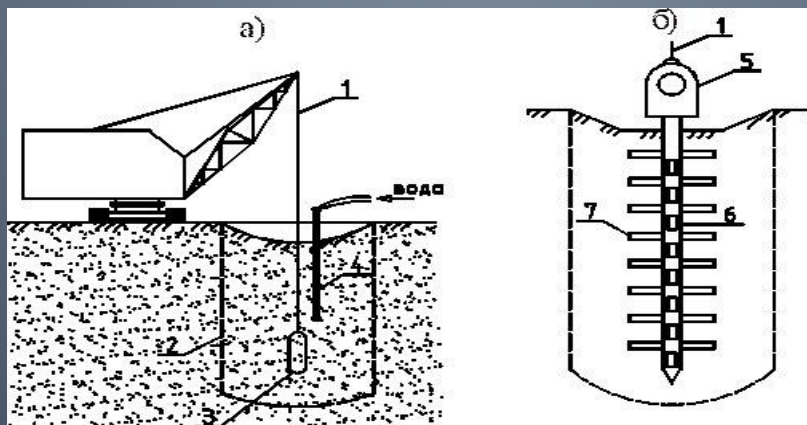
**Применение:** Глубинное уплотнение пробивкой скважин применяется в просадочных лессовых и насыпных глинистых грунтах при степени их влажности 0,3—0,7.

**Используемые механизмы :** Для пробивки скважин и уплотнения засыпаемого в них грунта применяются станки ударно-канатного бурения БС-1М или БС-2



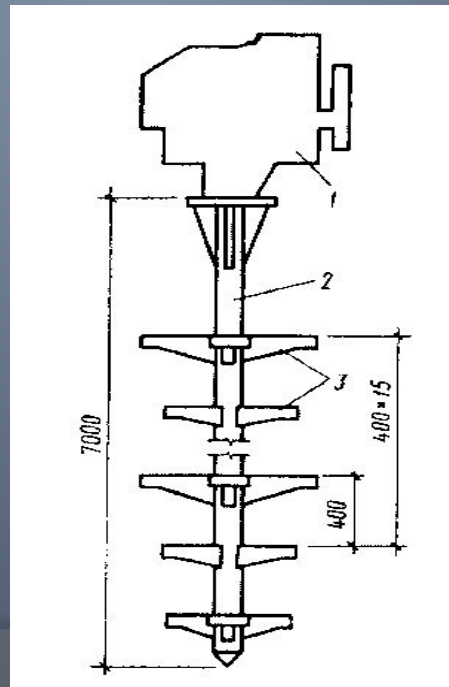
## 2.Глубинное виброуплотнение

**Принцип работы:** При вибрации пески и другие сыпучие материалы, у которых отсутствует сцепление между частицами, приходят в движение и под действием инерционных сил вибрации и сил тяжести происходит смещение частиц. В результате пески и сыпучие материалы уплотняются.



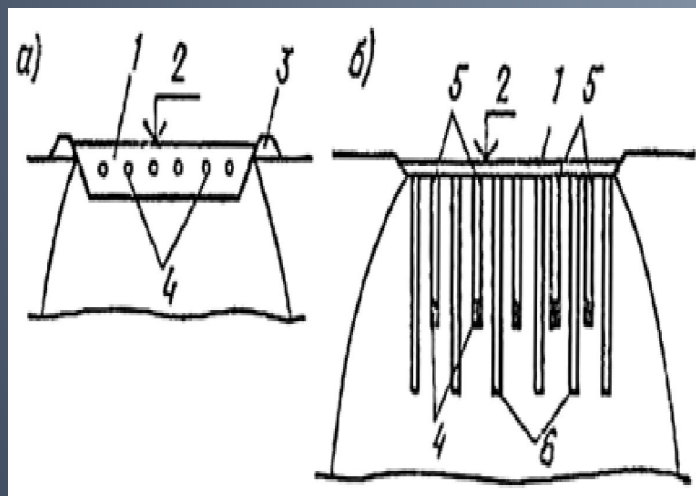
**Применение:** в рыхлых песчаных грунтах естественного залегания, а также при укладке несвязных грунтов в насыпи, устройстве обратных засыпок.

**Используемые механизмы:** Уплотнитель виброустановки ВУУП-6



# 3. Глубинные взрывы

**Принцип работы :** Уплотнение грунтов взрывами заключается в одновременном взрывании в водной или грунтовой среде установленных по определенной сетке на некоторой глубине от поверхности зарядов взрывчатого вещества (ВВ), под воздействием которых происходит разрушение существующей структуры грунта и его дополнительное уплотнение.



Схемы уплотнения грунтов:

а — подводными;

б — глубинными взрывами;

1 — котлован;

2 — уровень воды;

3 — обвалование котлована;

4 заряды взрывчатого вещества;

5 — скважины для установки

зарядов;

6 — дренажные скважины

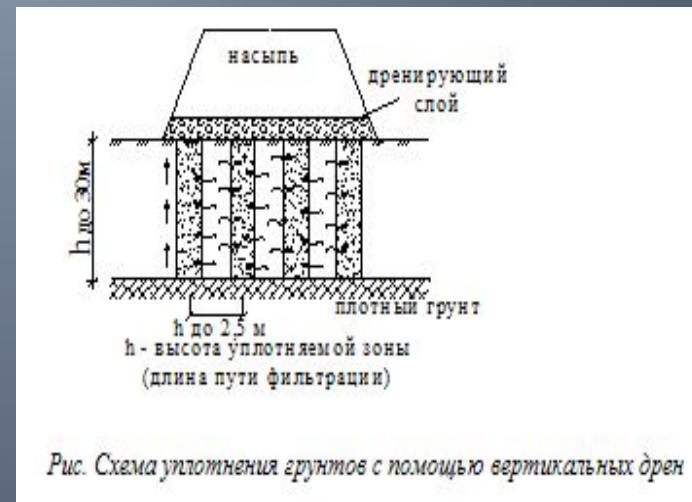
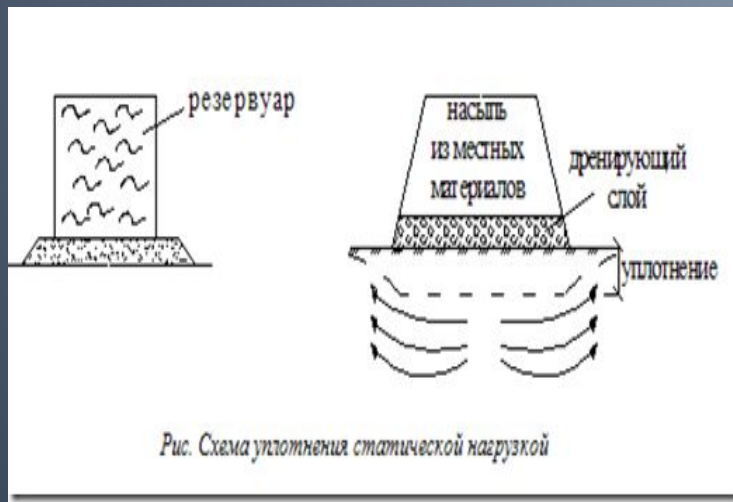


**Применение:** Уплотнение подводными взрывами применяется в просадочных лессовых грунтах с I типом грунтовых условий по просадочности, рыхлых песчаных и глинистых грунтах, в том числе намывных и насыпных, а глубинными взрывами — в просадочных лессовых грунтах с II типом грунтовых условий по просадочности, в рыхлых песчаных, супесчаных грунтах, главным образом намывных под воду.

**Используемые механизмы:** Заряды ВВ

# 4.Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой

Принцип работы: Статическая нагрузка создается отсыпкой на уплотняемой площади насыпи из местных материалов.



**Применение:** применяют для улучшения строительных свойств слабых водонасыщенных глинистых грунтов и торфов при их распространении на значительную глубину.

**Используемые механизмы:**



Спасибо  
за внимание!