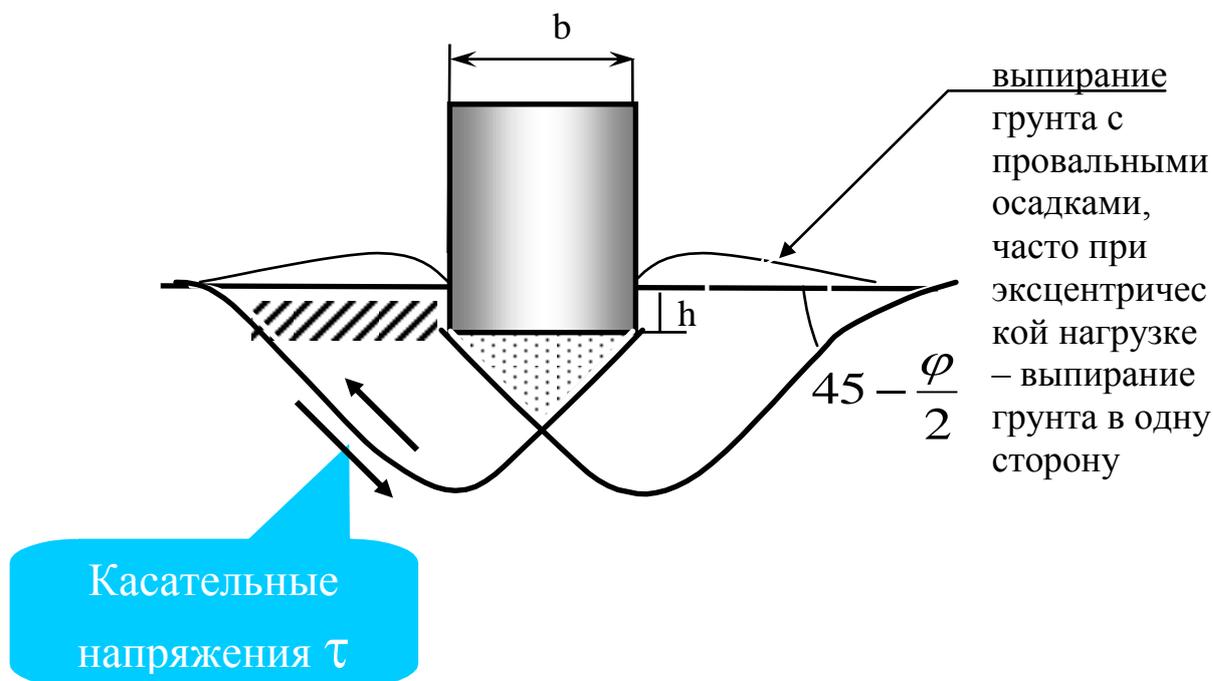


Полевые методы определения прочностных характеристик грунтов

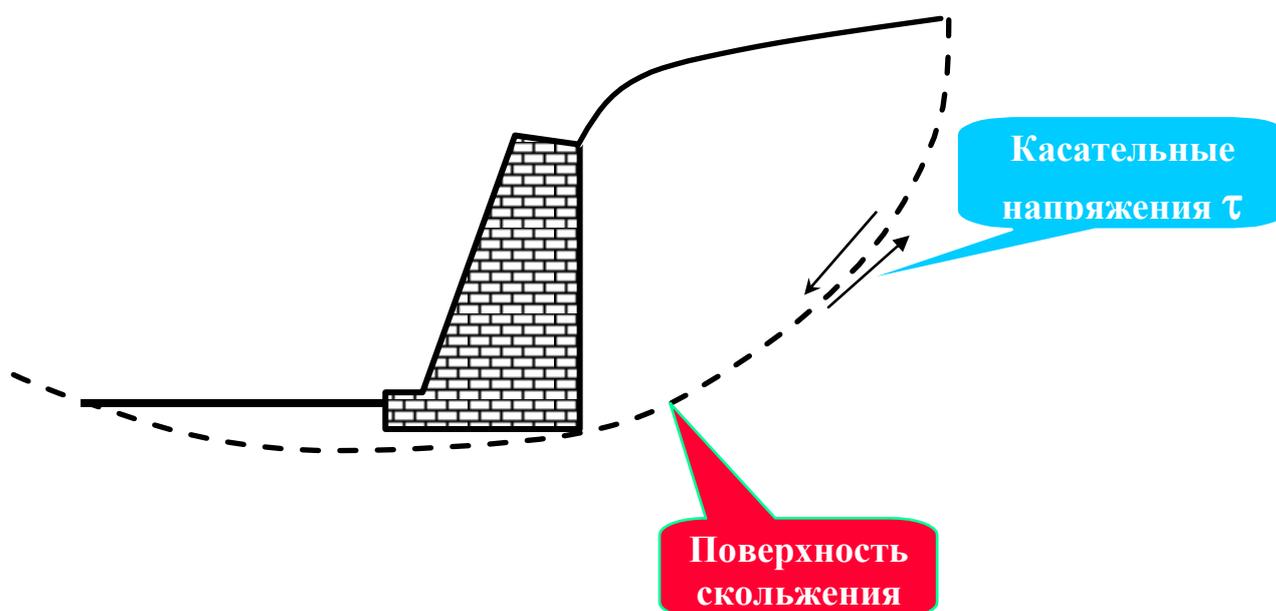
Общие сведения

- Определение прочностных характеристик грунта необходимо для решения ряда инженерных задач

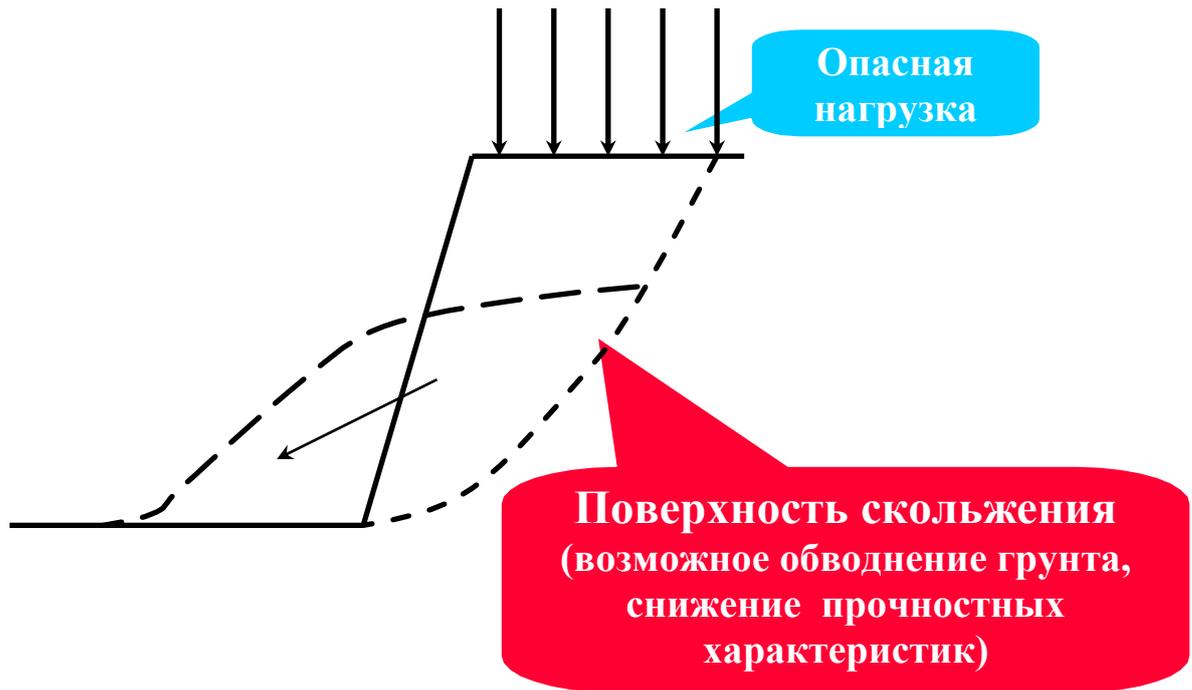
1. Расчет фундаментов по устойчивости



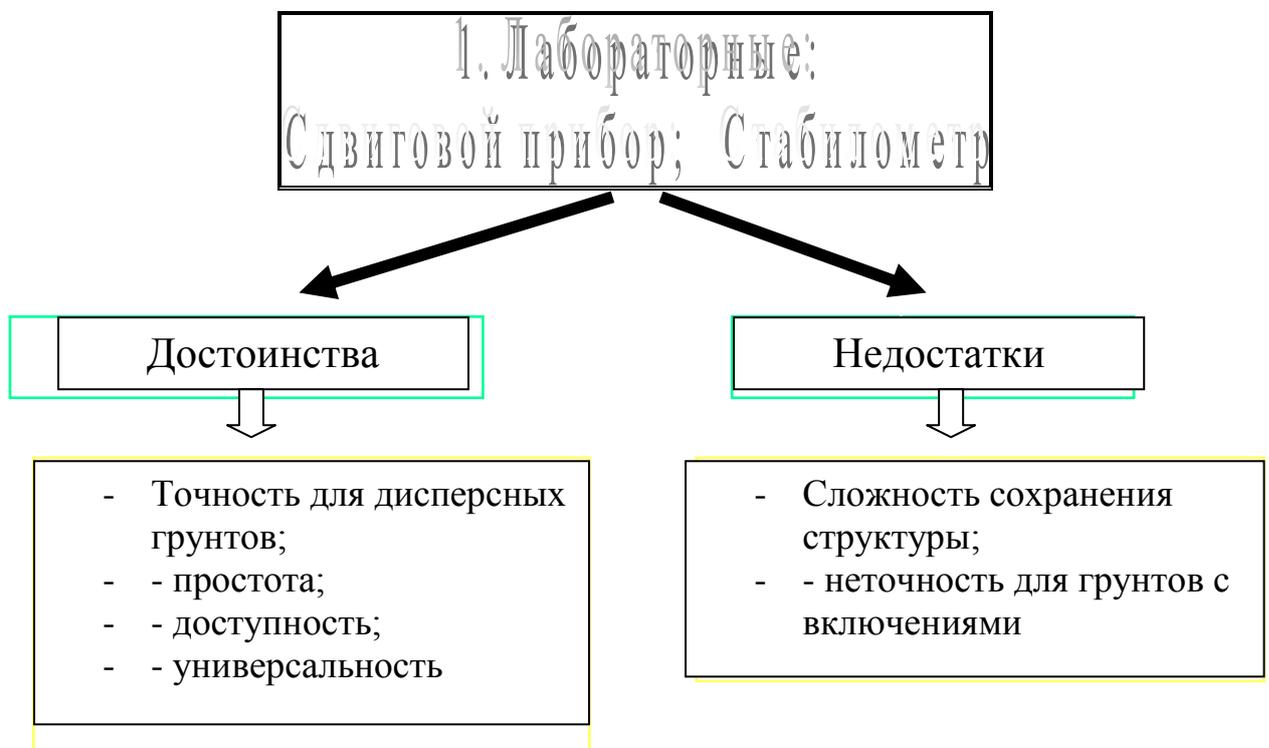
2. Устойчивость подпорных стен



3. Устойчивость откоса



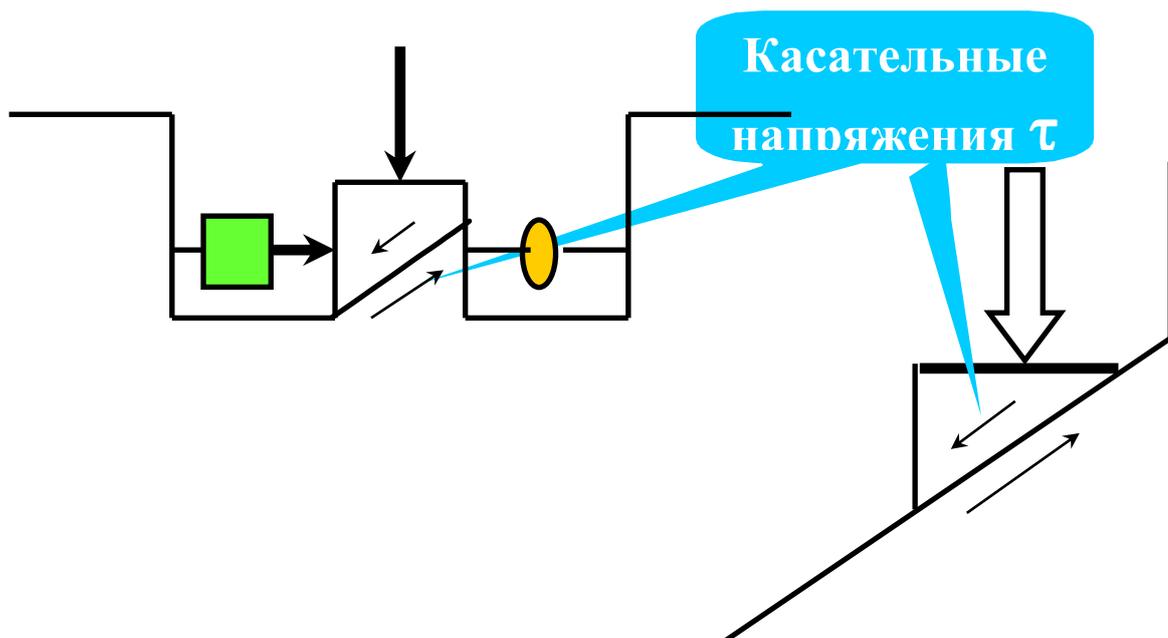
Способы определения прочности грунта



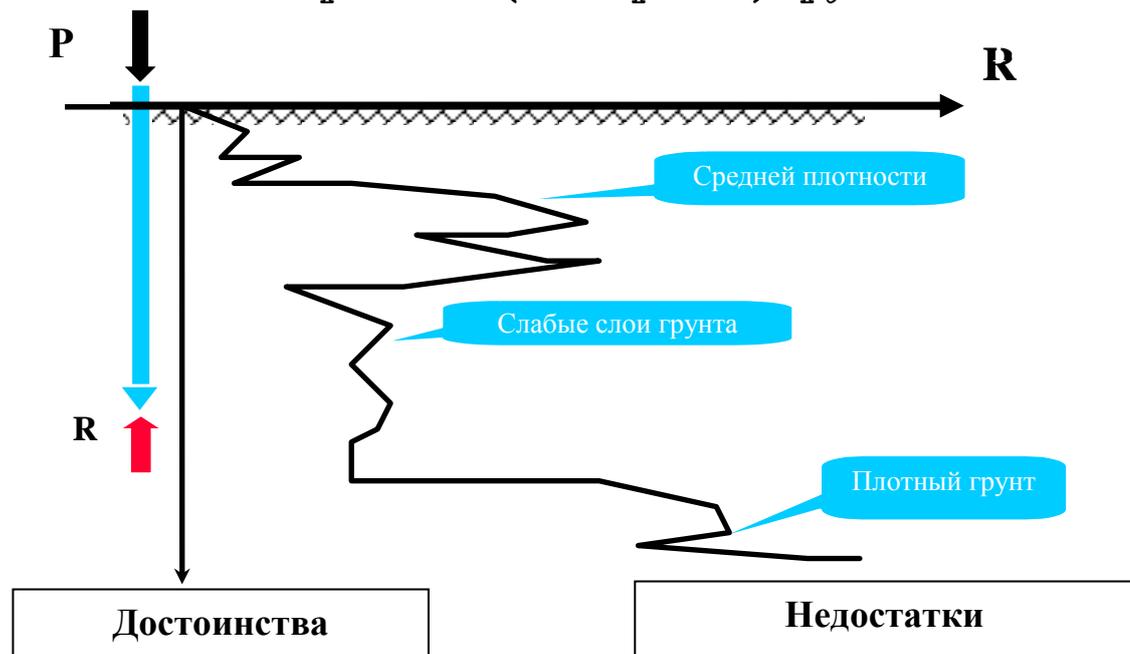
2. Полевые методы

Разрушение целика в шурфе (глинистого грунта)

Полевые методы наиболее полно учитывают структурно-текстурные особенности грунта. Они незаменимы при исследовании торфов, глинисто-щебеночных или песчано-гравелистых отложений, взятие образцов ненарушенной структуры которых невозможно.



Зондирование (пенетрация) грунта

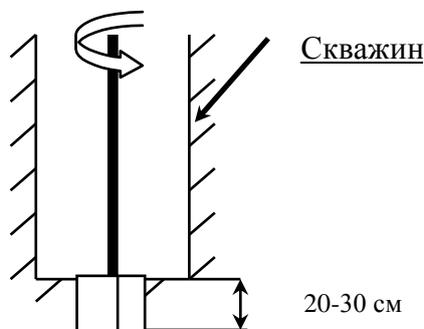
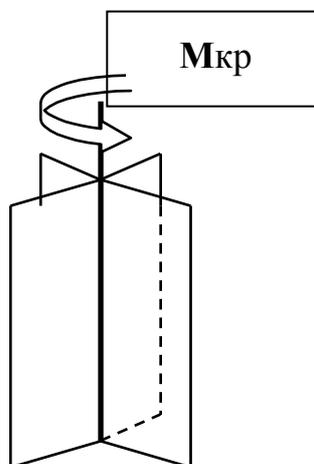


- получение характеристик грунтов непосредственно на месте строительства объекта

- дороговизна;
- получение ограниченного числа характеристик;
- большая трудоемкость

Испытания на сдвиг лопастным прибором (крыльчаткой)

- Используется для слабых грунтов (ил, торф, рыхлый песок и т.д.)
- Испытания проводятся прибором СК-8 (сдвигомер - крыльчатка)

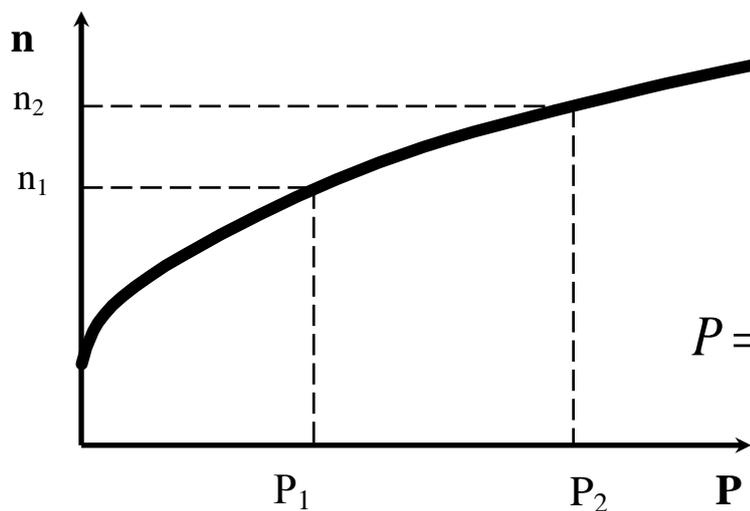


Состав прибора:

- 4^х лопастная крыльчатка;
- Штанги (l=1 м);
- Измерительное устройство

Предварительно выполняется тарировка, её цель:

- Определить пригодность пружины
- Определить границы рабочих нагрузок
- Определить цену деления на индикаторе



$$\Delta P = \frac{P_2 - P_1}{n_2 - n_1}$$

$$P = \Delta P \cdot n_{\max}$$

Усилие

n_{\max} – показания индикатора

$$\tau_{сдв} = \frac{M_{кр}}{B} = \frac{L \cdot P}{B} = \frac{L \cdot \Delta P \cdot n_{max}}{B} = K \cdot n_{max} = K(n_{общ} - n_{тр}) = 0,75(n_{общ} - n_{тр})$$

$B = f(d, h)$ – постоянная крыльчатки; L – длина рукоятки

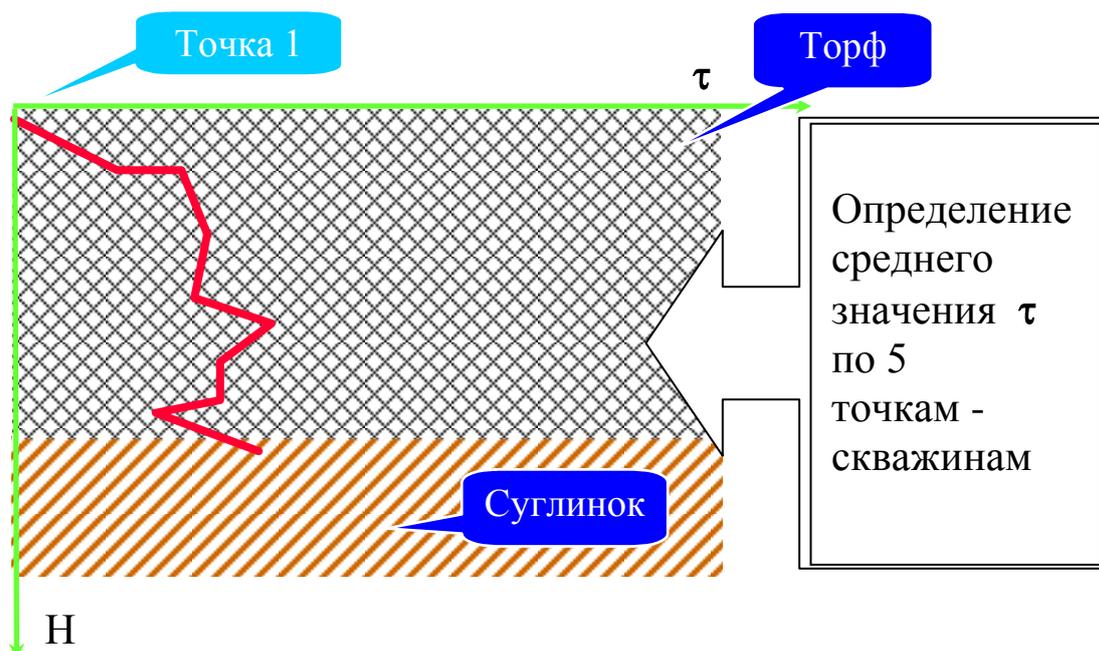
**Пример заполнения таблицы результатов определения
сопротивления грунта сдвигу
(журнал полевых работ)**

№ точки	Глубина (м)	Показания индикатора			$\tau = 0,75(n_{общ} - n_{тр})$	Описание грунта
		$n_{общ}$	$n_{тр}$	$n_{общ} - n_{тр}$		
1	0,2	9	0	9		
	0,4					
	0,6					
	...					
	...					

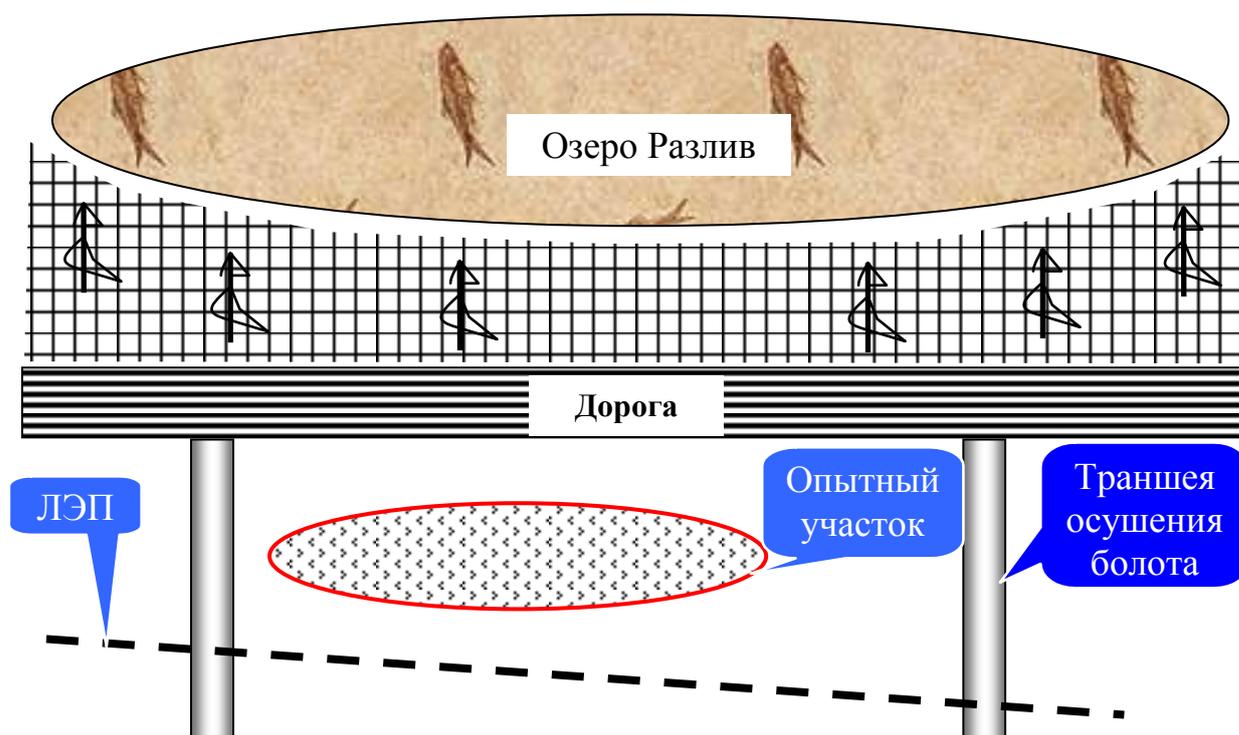
До 10 измерений по каждой из 5 точек

По результатам полевых испытаний строят:

- Инженерно-геологический разрез
- Карты местности с расположением точек испытаний



Схематическая карта местности



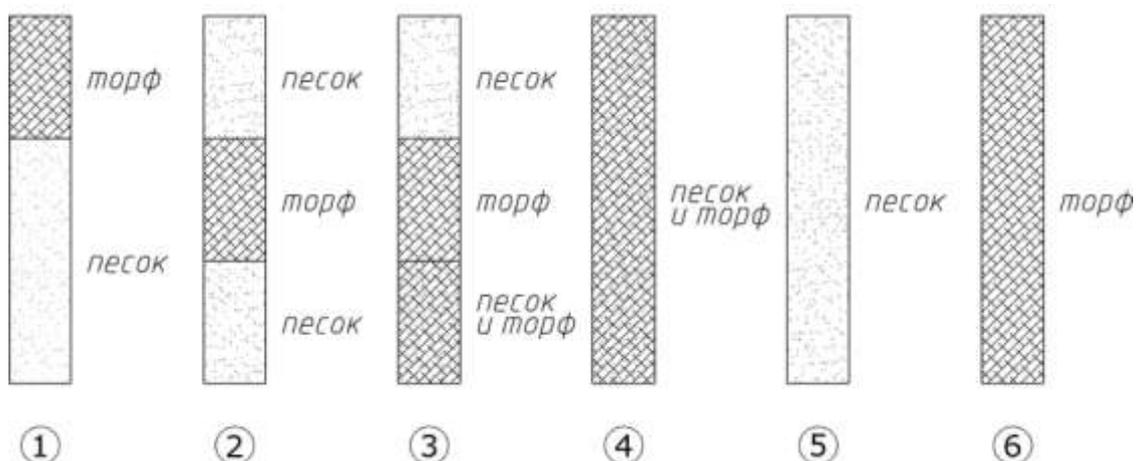
Рекомендации по устройству насыпи на заторфованных грунтах

(Необходимо знание значений касательных напряжений, которые для торфа определяются по результатам полевых испытаний).

ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТА.

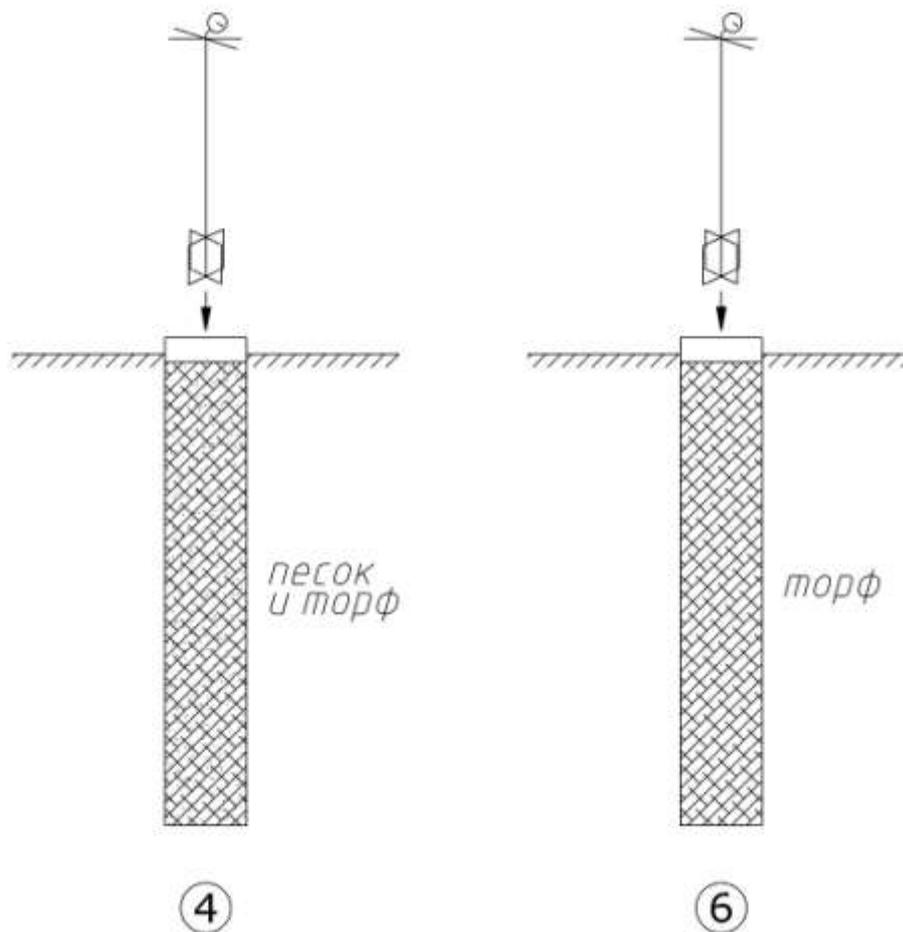
На полигоне ПГУПС исследуются 3 инженерные задачи:

1. Статическое зондирование грунта в геологической колонке № 2;
2. Динамическое зондирование грунта в геологической колонке № 1, 3, 5;
3. Испытание на сдвиг лопастным прибором (крыльчатка) в геологической колонке № 4 или № 6.



Испытание на сдвиг лопастным прибором (крыльчатка) на полигоне ПГУПС.

Испытание заключается в измерении максимального крутящего момента, возникающего при срезе грунта во время вращения в нем крестообразной лопасти.

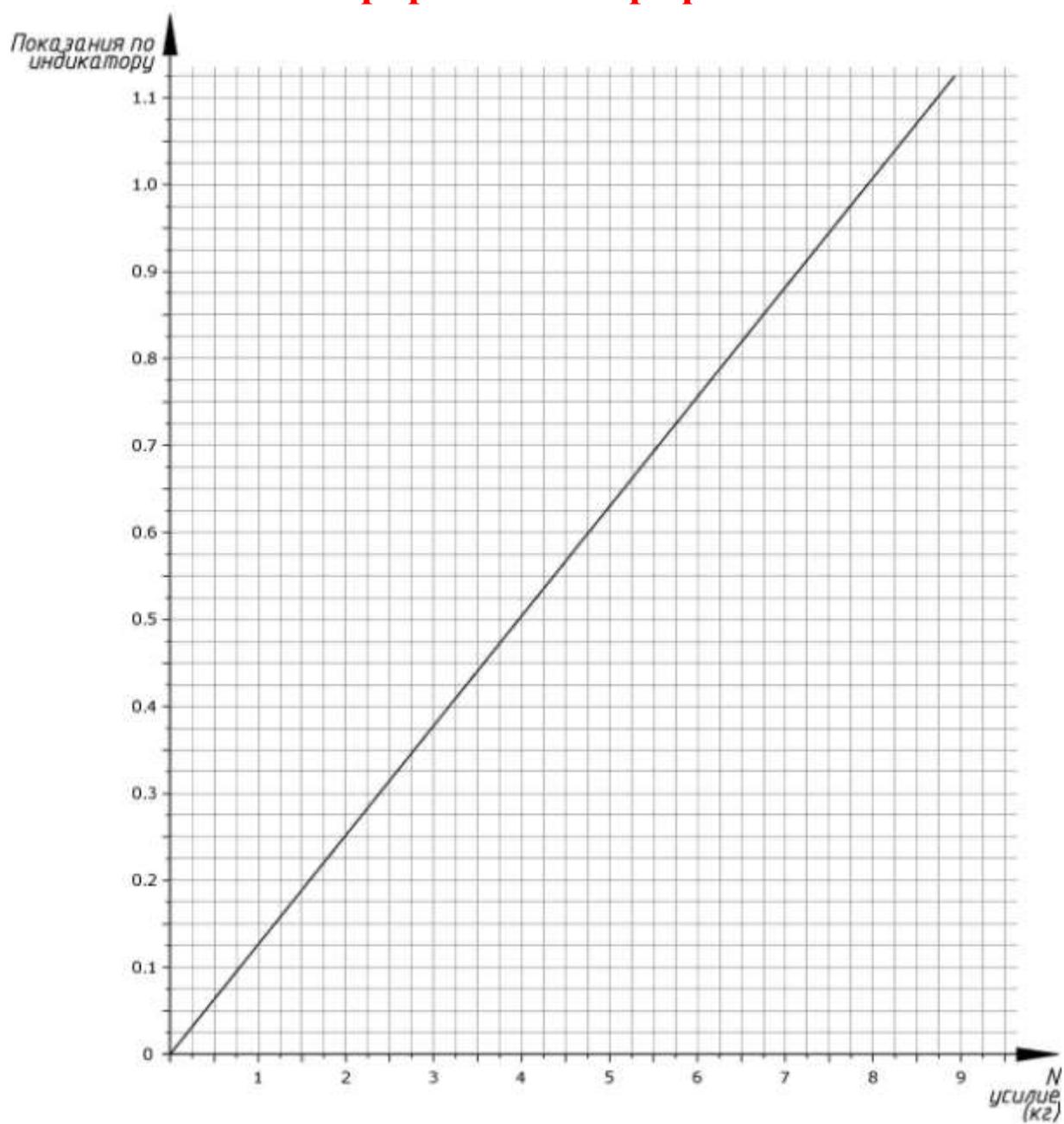


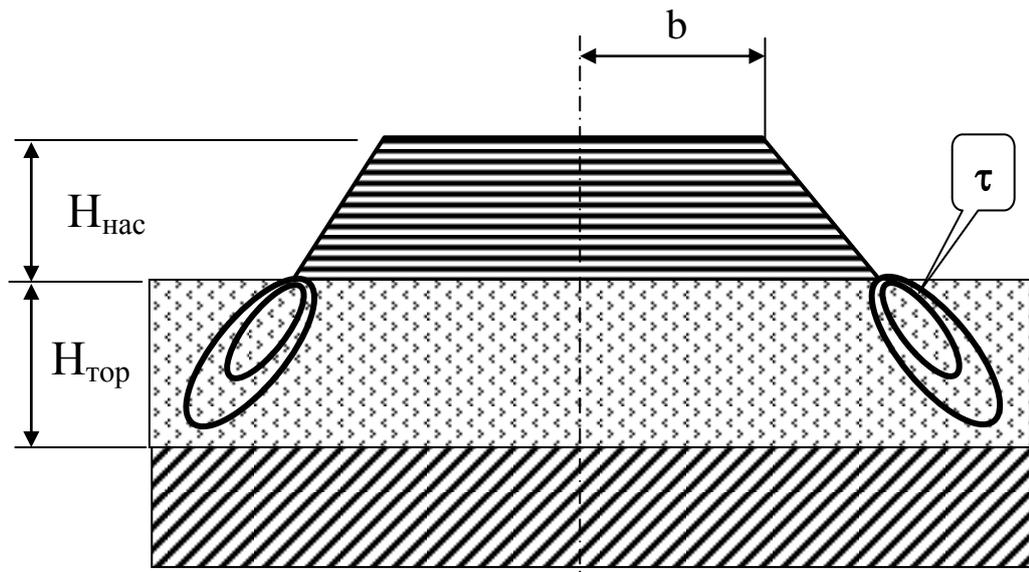
$$\tau_{сдв} = 0,75(N_{общ} - N_{тр}) = 0,75 \cdot N_{общ}$$

Таблица результатов измерений

Глубина (м)	Усилие N			$\tau_{сдв}$	Описание грунта
	$N_{общ}$	$N_{тр}$	$N_{общ} - N_{тр}$		
0,2					
0,4					
0,6					
0,8					
1,0					
1,2					

Тарировочный график.





$$H_{нас} = \frac{\tau_{сдв} \cdot b}{H_{тор} \cdot \gamma_{нас}}$$

$$b = 4 м$$

$$\gamma_{нас} = 19...20 кН / м^3$$

СТАТИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Статическое зондирование грунта является одним из наиболее эффективных и достоверных методов определения важнейших физико-механических свойств грунтов, используемых при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Статическое зондирование производят вдавливанием в грунт конуса на штангах, измеряя при этом сопротивление грунта погружению конуса и соответствующее этому погружению затрачиваемое усилие.

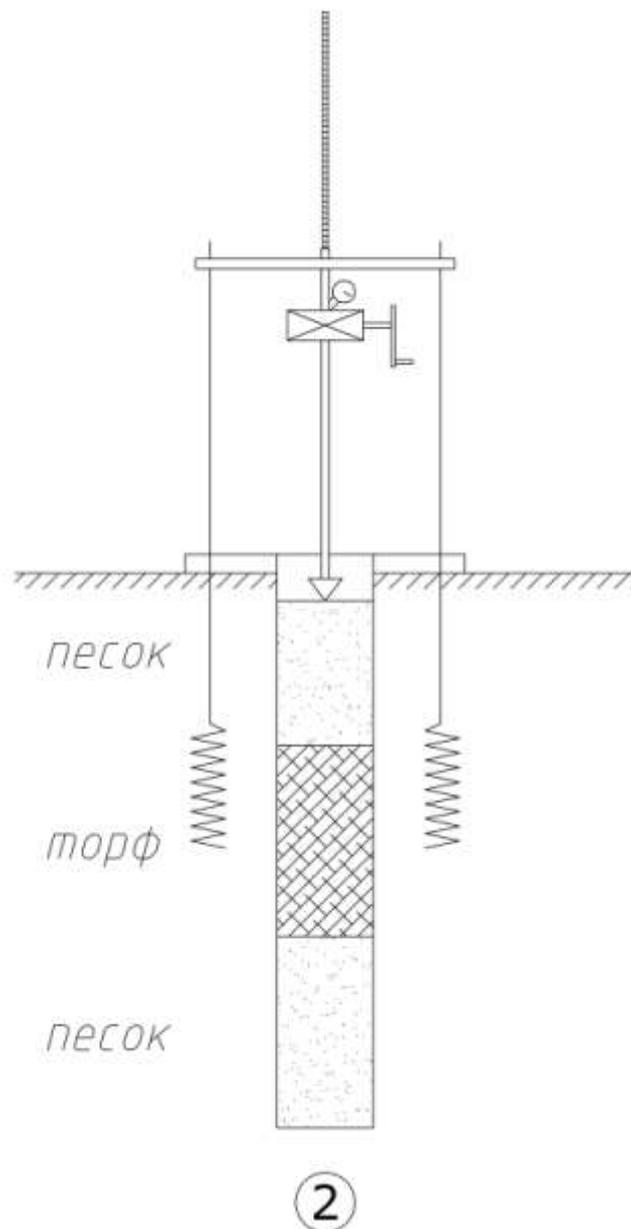


Схема установки статического зондирования.

Таблица измерений.

Глубина погружения	Показатель индикатора (ед.)	Усилие вдавливания (кг)
0,10		
0,20		
0,30		
0,40		
0,50		
0,60		
0,70		
0,80		
0,90		
1,00		
1,10		
1,20		
1,30		

Тарировочный график.

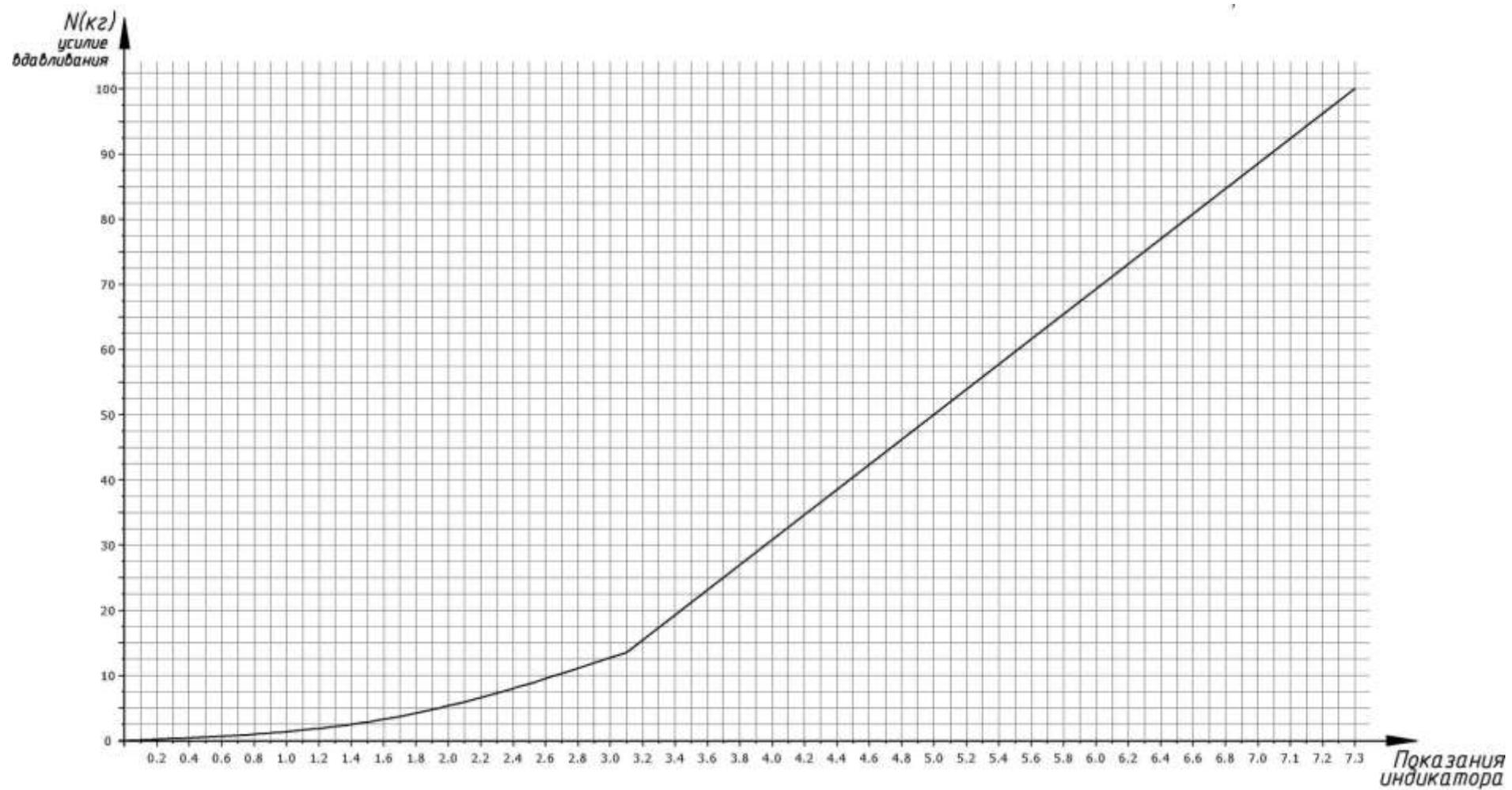
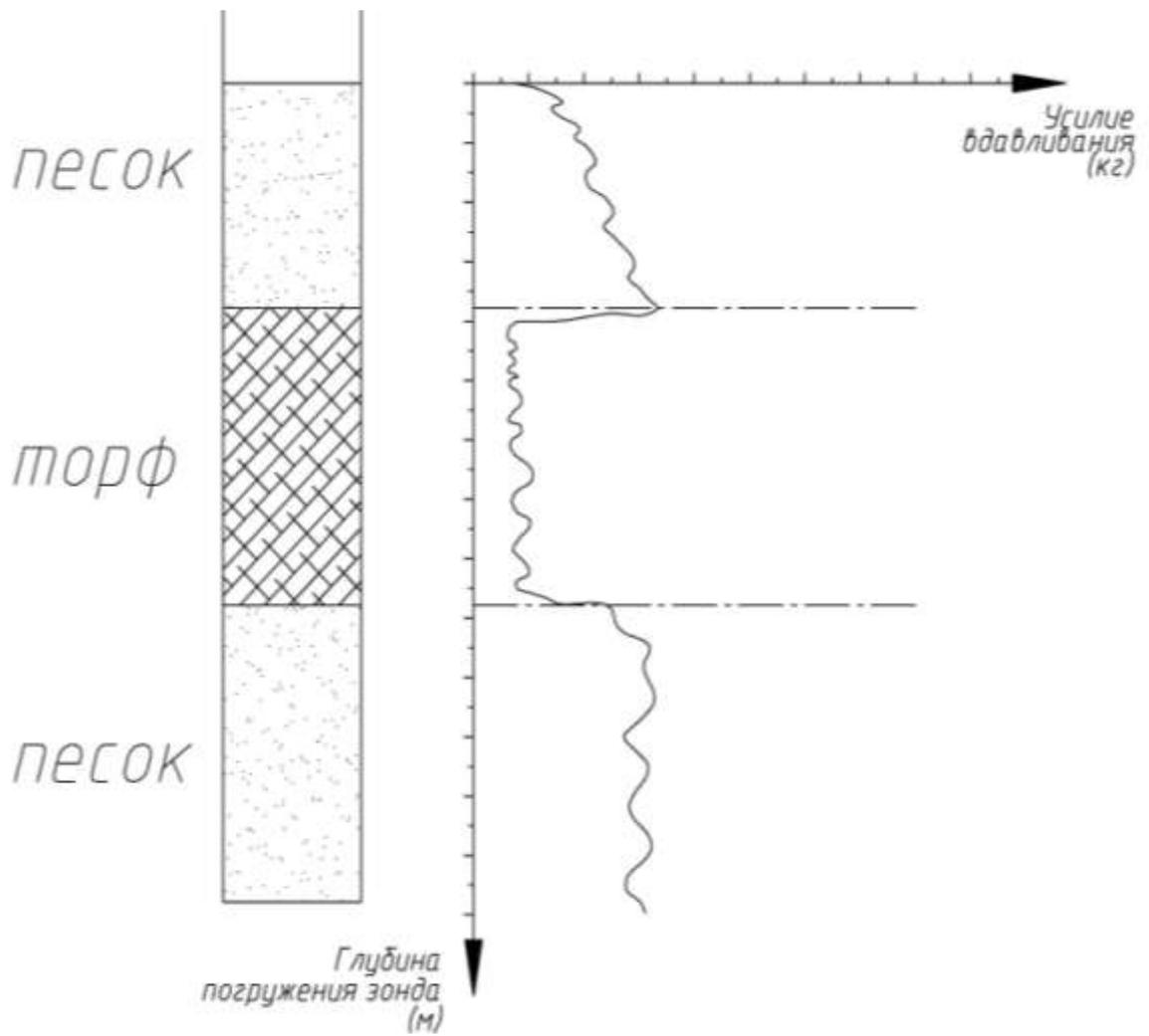


График результатов статического зондирования.

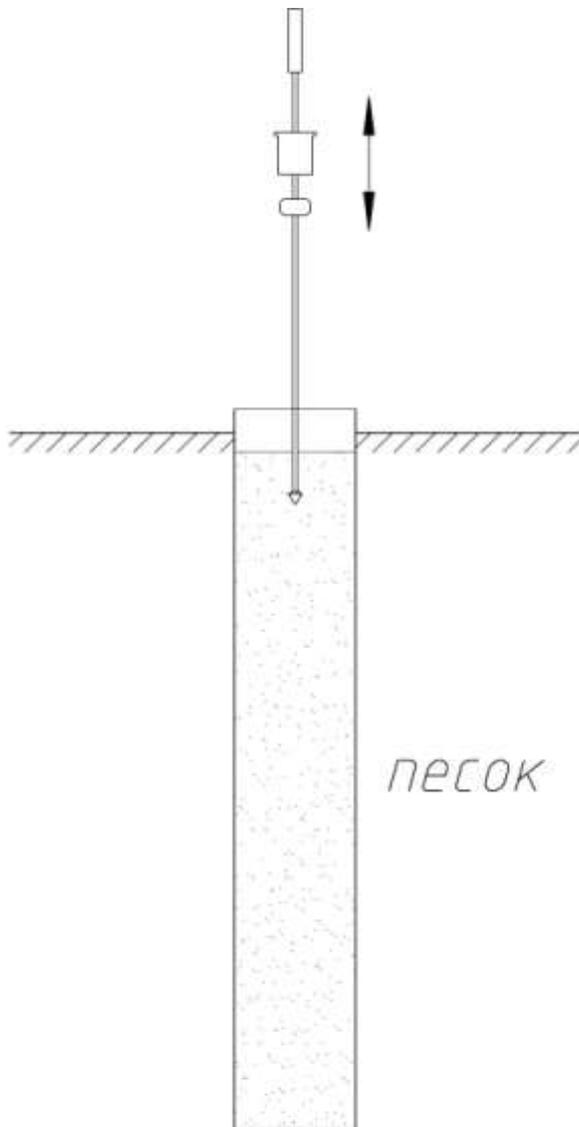


ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ.

Динамическое зондирование является одним из наиболее распространенных, простых, быстрых и дешевых методов исследования грунтов в полевых условиях.

При динамическом зондировании производится забивка в грунт зонда – колонны штанг с коническим наконечником; диаметр основания конуса больше диаметра штанг.

Основной задачей, решаемой при испытаниях динамическим зондированием, является установление плотности грунтов. Простота опытов и быстрота их выполнения, несложность применяемого оборудования позволяет определить границы участков, отличающихся различной плотностью грунтов.



Количественной характеристикой плотности грунтов, определяемой методом динамического зондирования, является величина условного динамического сопротивления P_d , определяемая по формуле

$$P_d = \frac{k \cdot \Pi_0 \cdot \Phi \cdot n}{S};$$

где:

k – коэффициент, учета потерь энергии при ударе; ($k=0,52$)

Π_0 – коэффициент, для учета влияния применяемого оборудования, кг/см; ($\Pi_0=28$ кг/см)

Φ – коэффициент для учета трения штанг о грунт ($\Phi=1$);

n – количество ударов в залоге;

S – глубина погружения зонда за залог, см ($S=5$ см).

(Залогом называют серию ударов, после проведения, которой измеряют глубину погружения зонда).

Журнал полевых измерений

Глубина погружения (м)	Количество ударов в залоге n (шт.)	Условное динамическое сопротивление R_D
0,05		
0,10		
0,15		
0,20		
0,25		
0,30		
0,35		
0,40		
0,45		
0,50		
0,55		
0,60		
0,65		

График результатов динамического зондирования.

