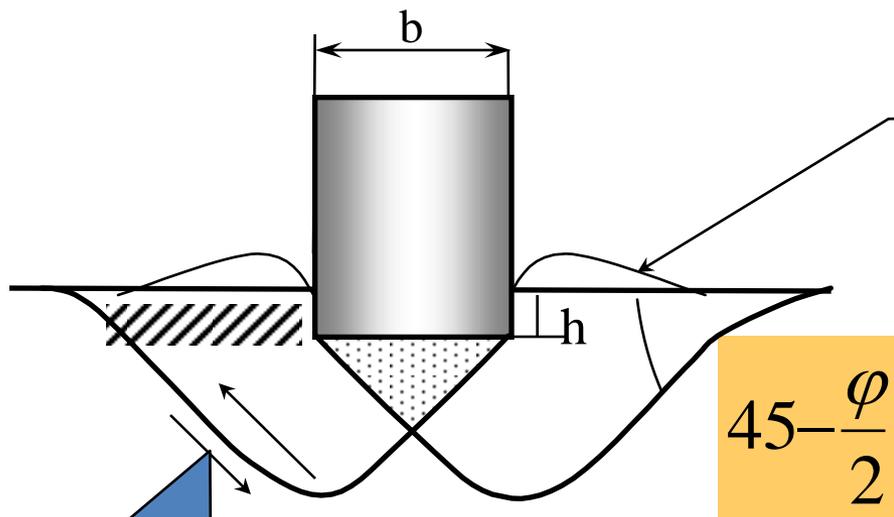


# Полевые методы определения прочностных характеристик грунтов

# Общие сведения

- Определение прочностных характеристик грунта необходимо для решения ряда инженерных задач

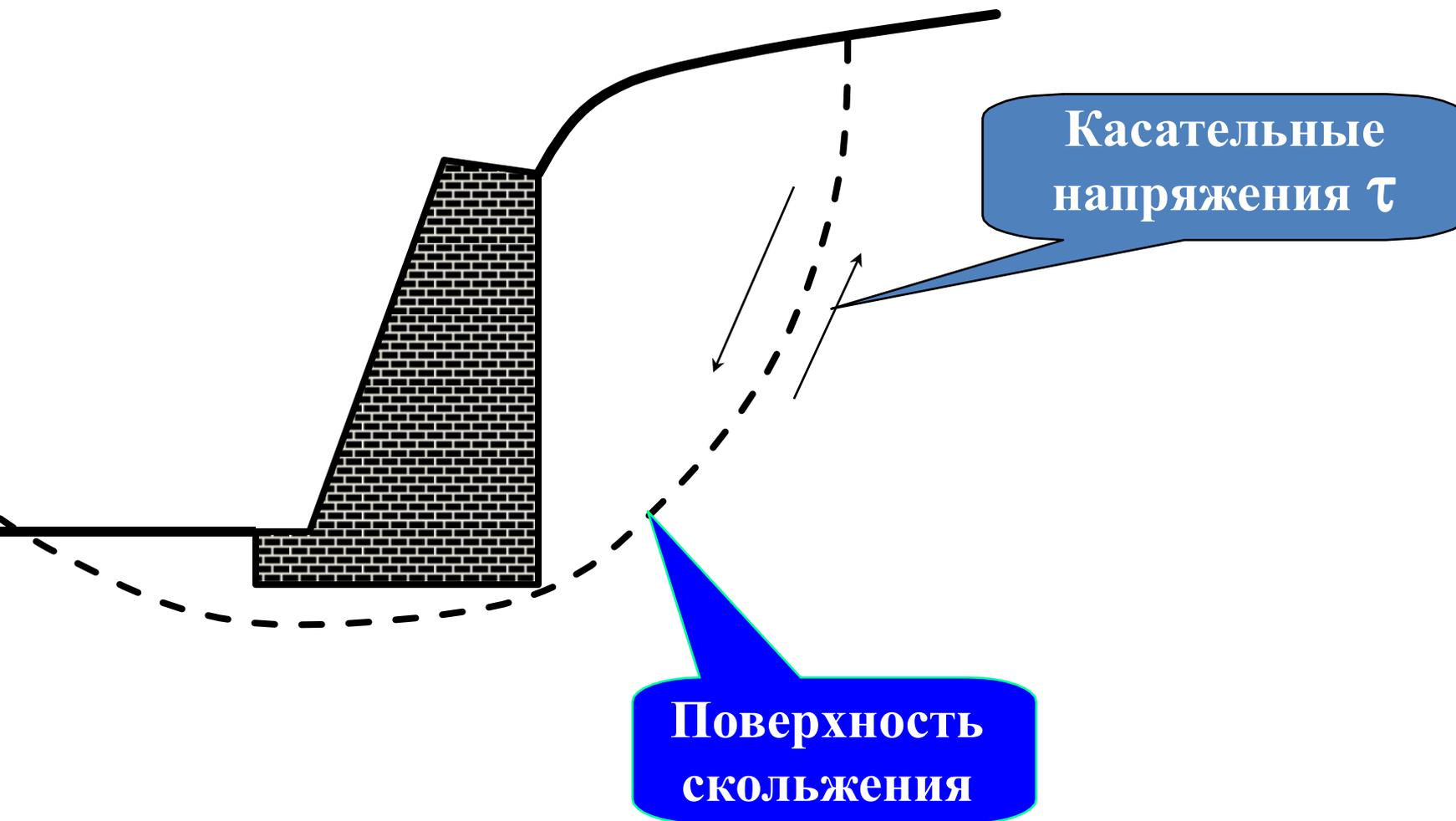
## 1. Расчет фундаментов по устойчивости



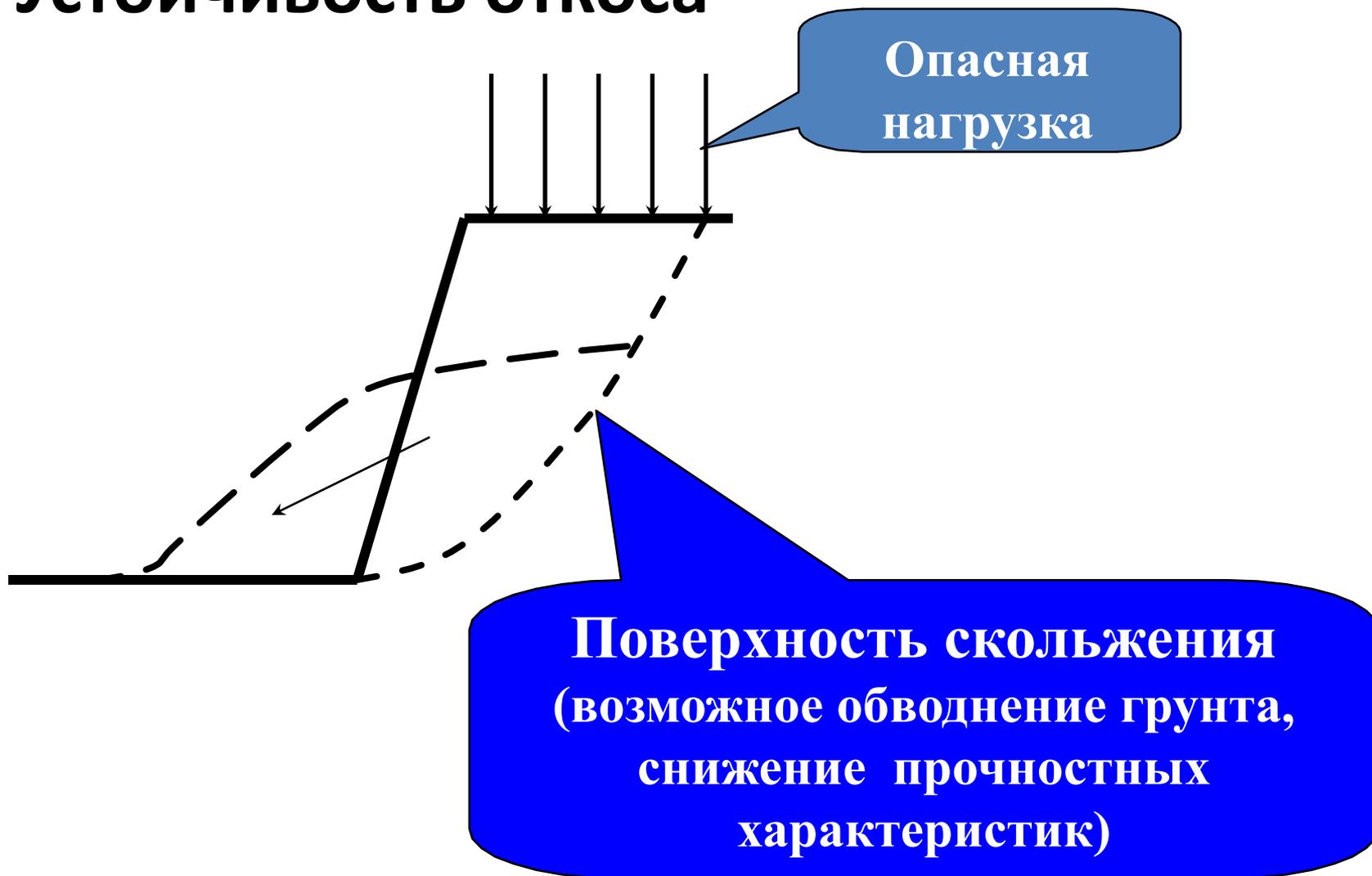
выпираание грунта с провальными осадками, часто при эксцентрической нагрузке – выпирание грунта в одну сторону

Касательные напряжения  $\tau$

## 2. Устойчивость подпорных стен



### 3. Устойчивость откоса



# Способы определения прочности грунта

- **Лабораторные:**  
Сдвиговой прибор; Стабилометр

## Достоинства

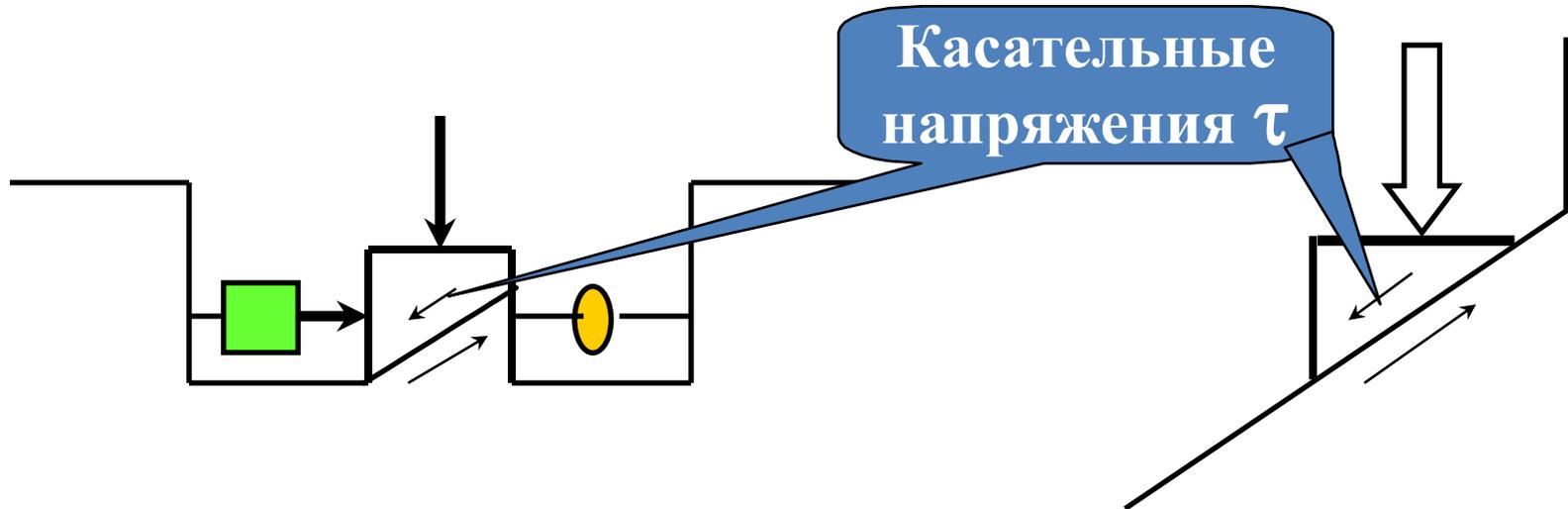
- Точность для дисперсных грунтов;
- простота;
- доступность;
- универсальность

## Недостатки

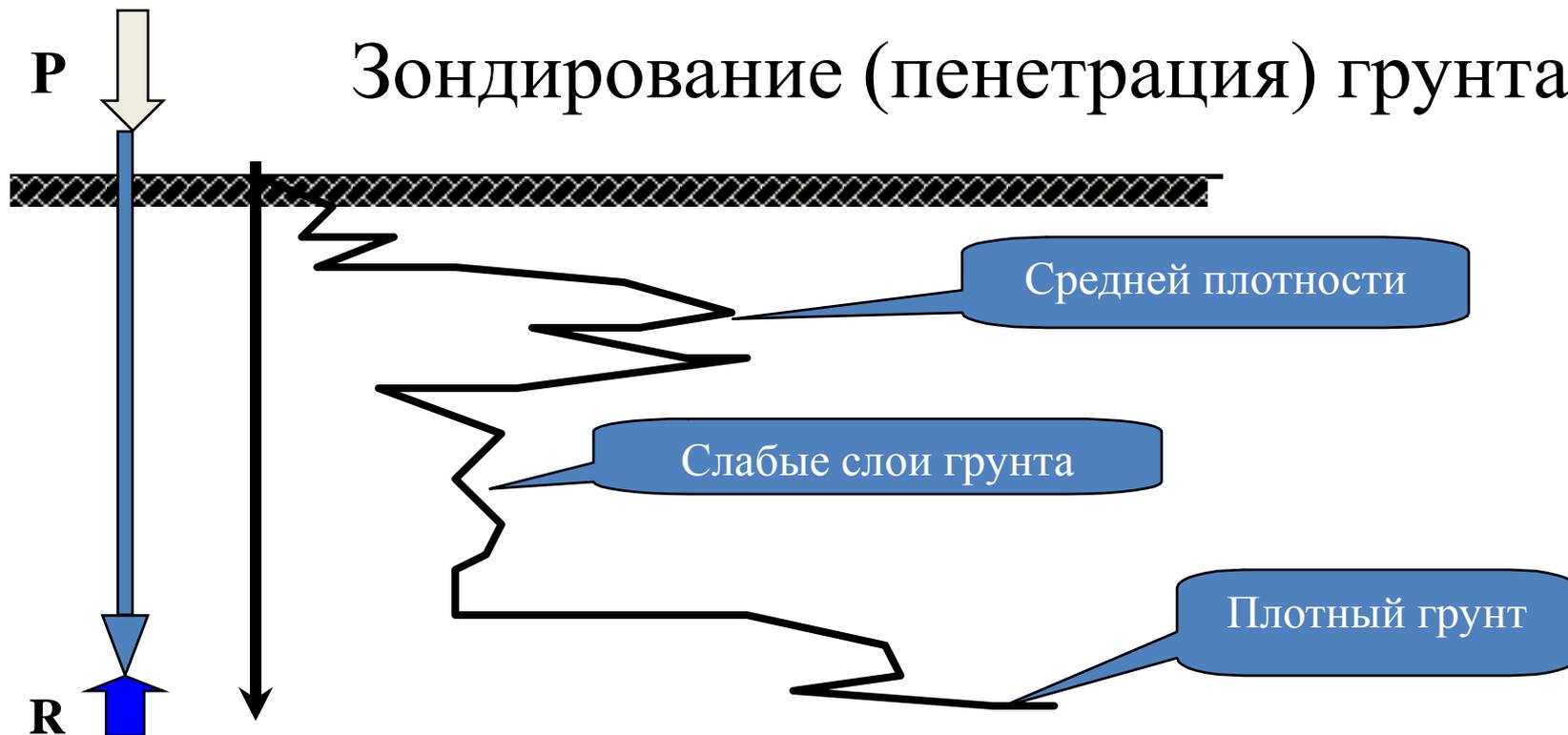
- Сложность сохранения структуры;
- неточность для грунтов с включениями

## 2. Полевые методы

- Разрушение целика в шурфе (глинистого грунта)



# Зондирование (пенетрация) грунта



## Достоинства

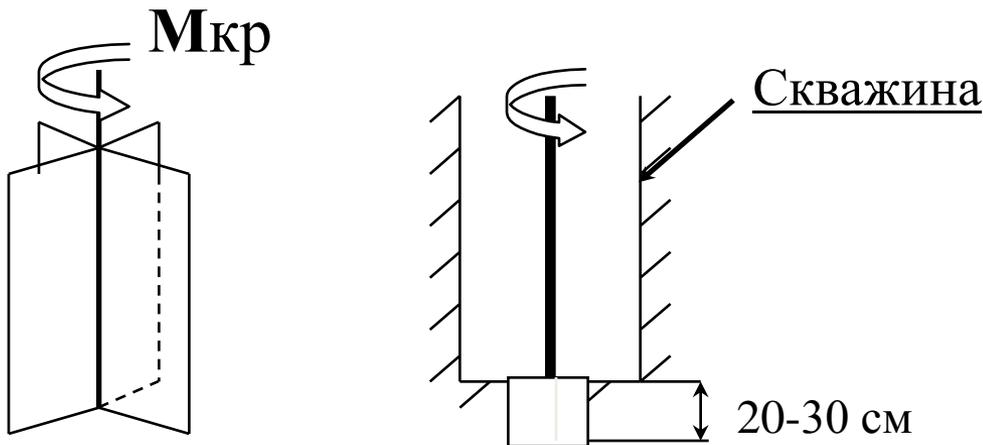
- получение характеристик грунтов непосредственно на месте строительства объекта

## Недостатки

- 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)

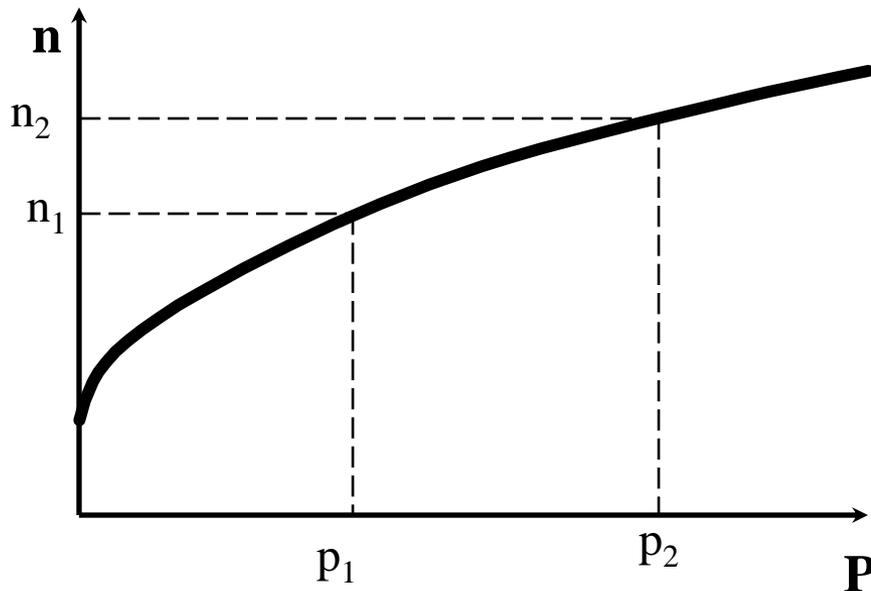


Состав прибора:

- 4<sup>x</sup> 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



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

$$P = \Delta P \cdot n_{\max} \longrightarrow \text{Усилие}$$

$n_{\max}$  — 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

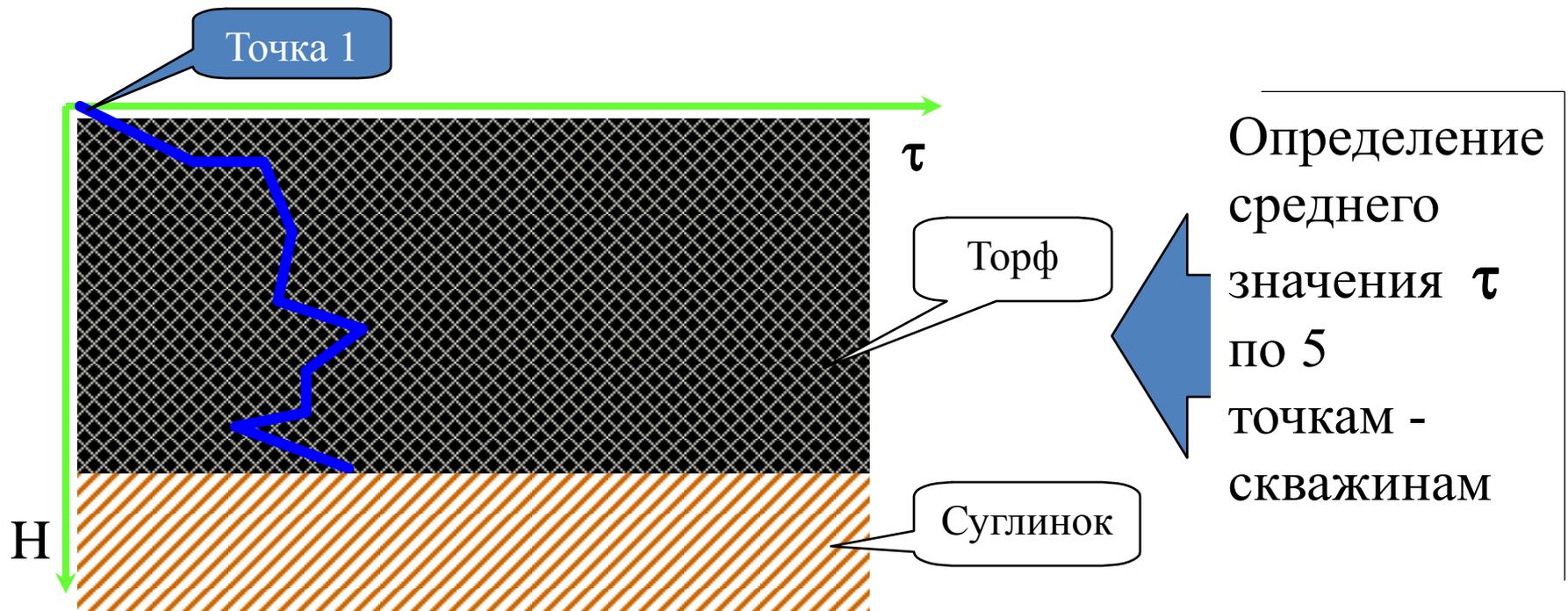
Таблица результатов определения сопротивления  
грунта сдвигу (журнал полевых работ)

№ 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					
	0,4	9	0	9		
	0,6					
	...					

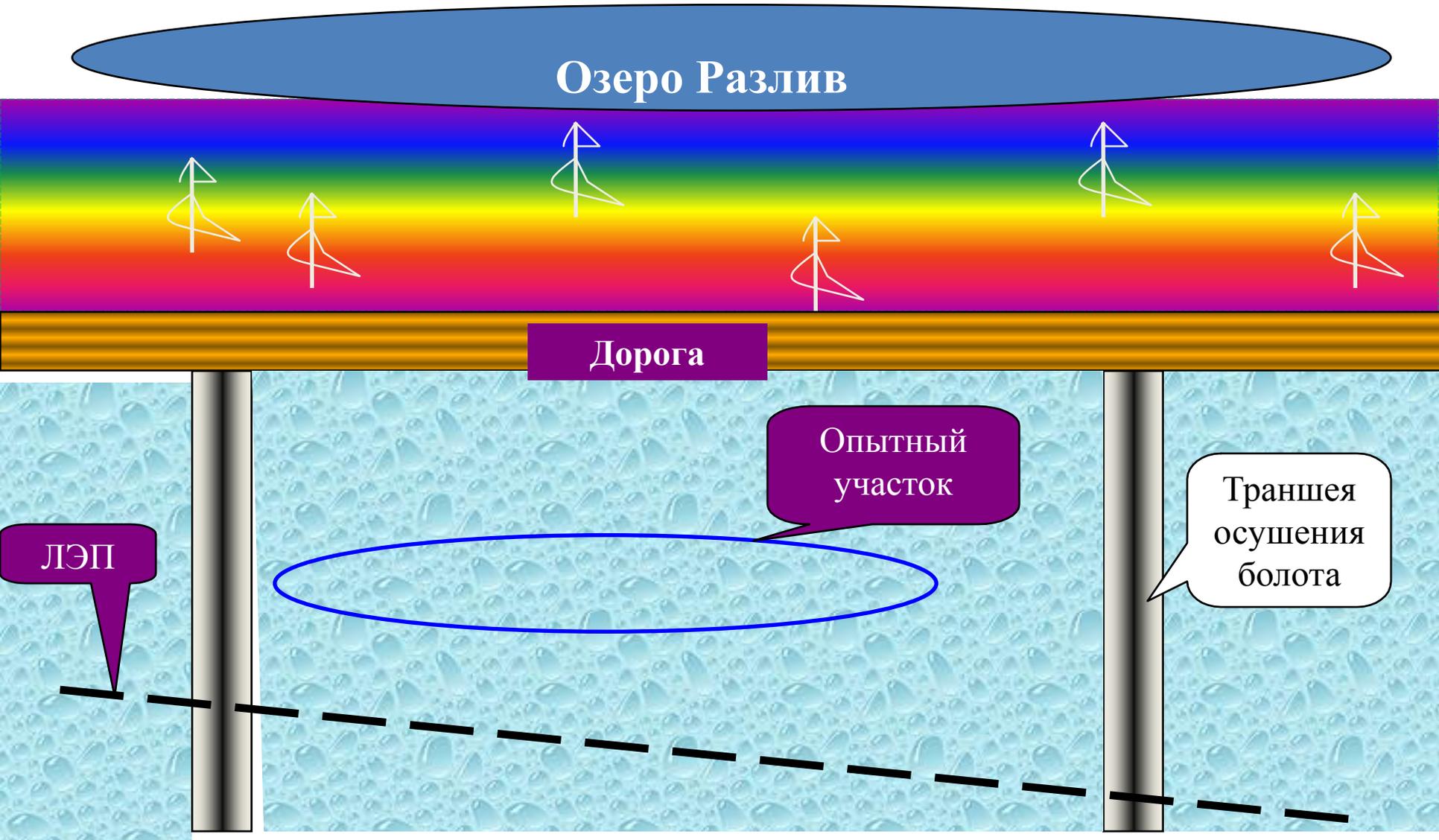
До 10 измерений по каждой из 5 точек

# По результатам полевых испытаний строят:

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



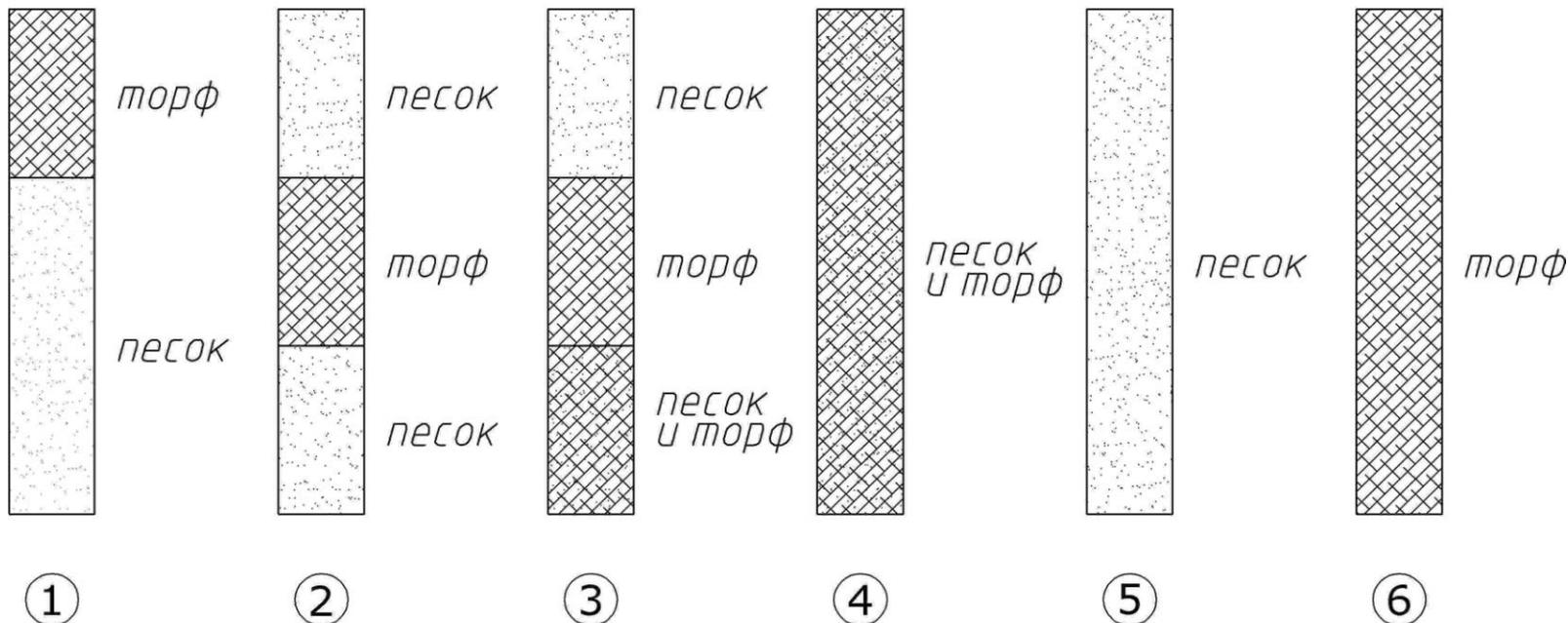
# Схематическая карта местности



# 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.



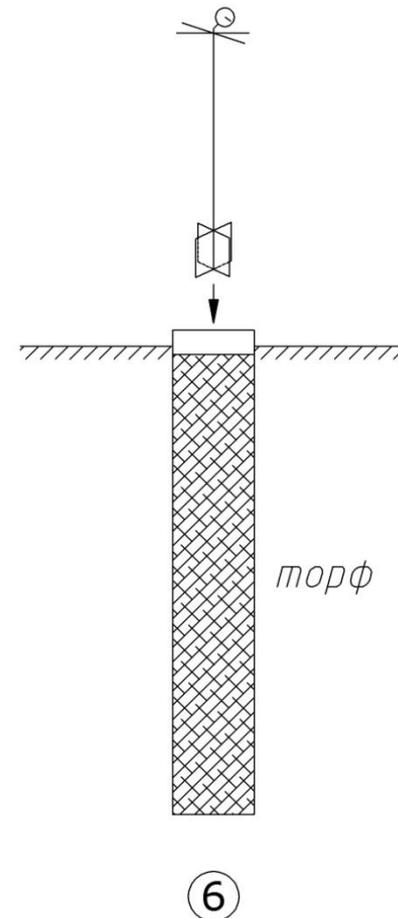
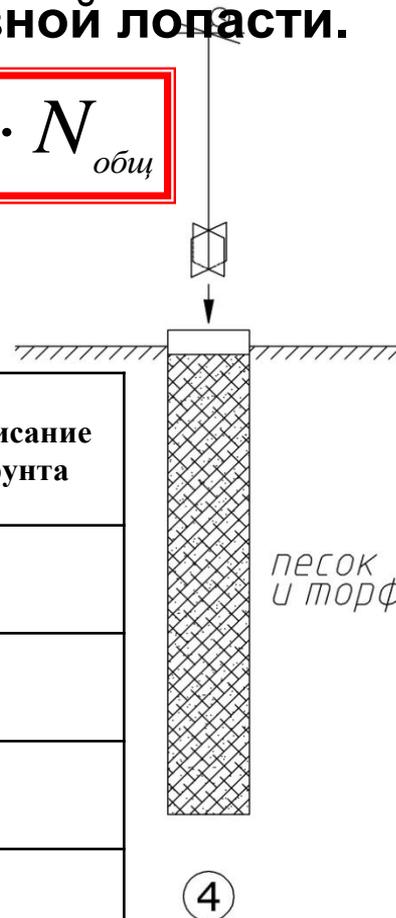
# Испытание на сдвиг лопастным прибором (крыльчатка) на полигоне ПГУПС.

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

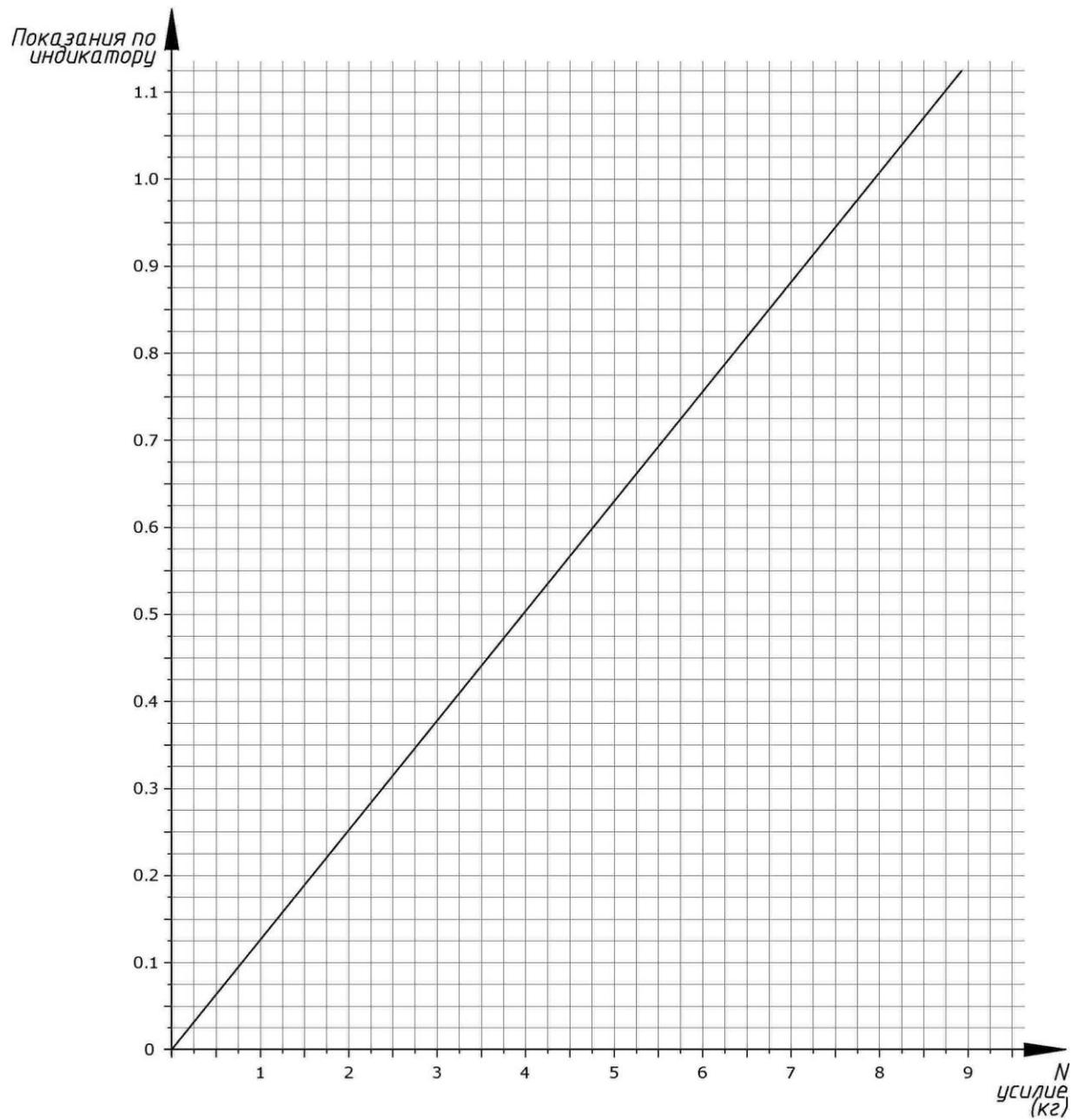
$$\tau_{сдв} = 0,75(N_{общ} - N_{тр}) = 0,75 \cdot N_{общ}$$

Таблица результатов измерений

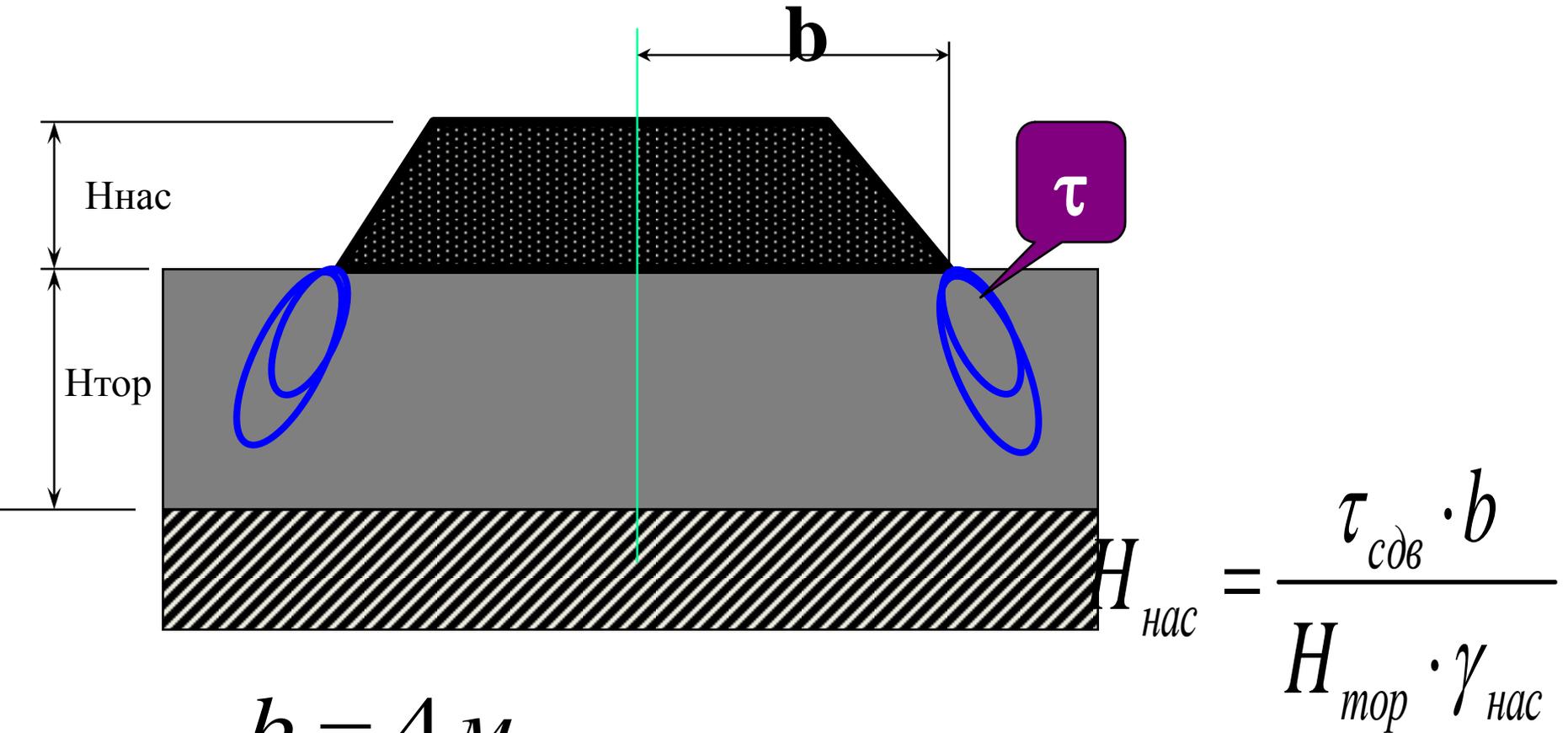
Глубина (м)	Усилие $N$			$\tau_{сдв}$	Описание грунта
	$N_{общ}$	$N_{тр}$	$N_{общ} - N_{тр}$		
0,2					
0,4					
0,6					
0,8					



# Тарировочный график.



# Рекомендации по устройству насыпи



$$b = 4 \text{ м}$$

$$\gamma_{нас} = 19 \dots 20 \text{ кН} / \text{м}^3$$

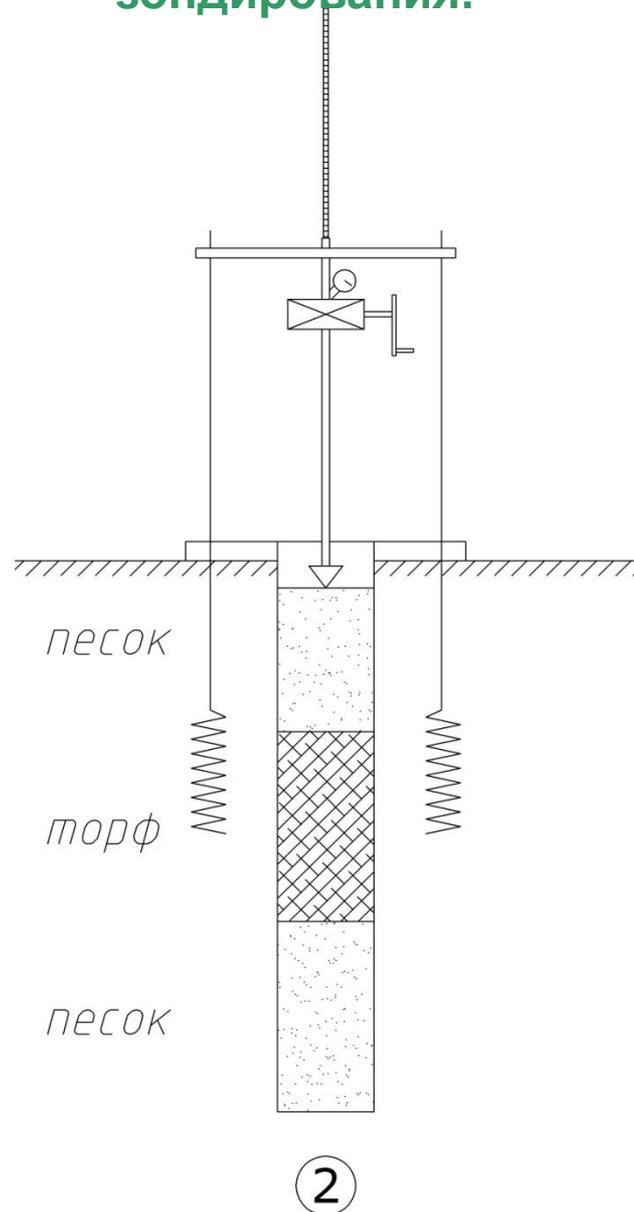
$$= \frac{\tau_{сдв} \cdot b}{H_{тор} \cdot \gamma_{нас}}$$

## СТАТИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

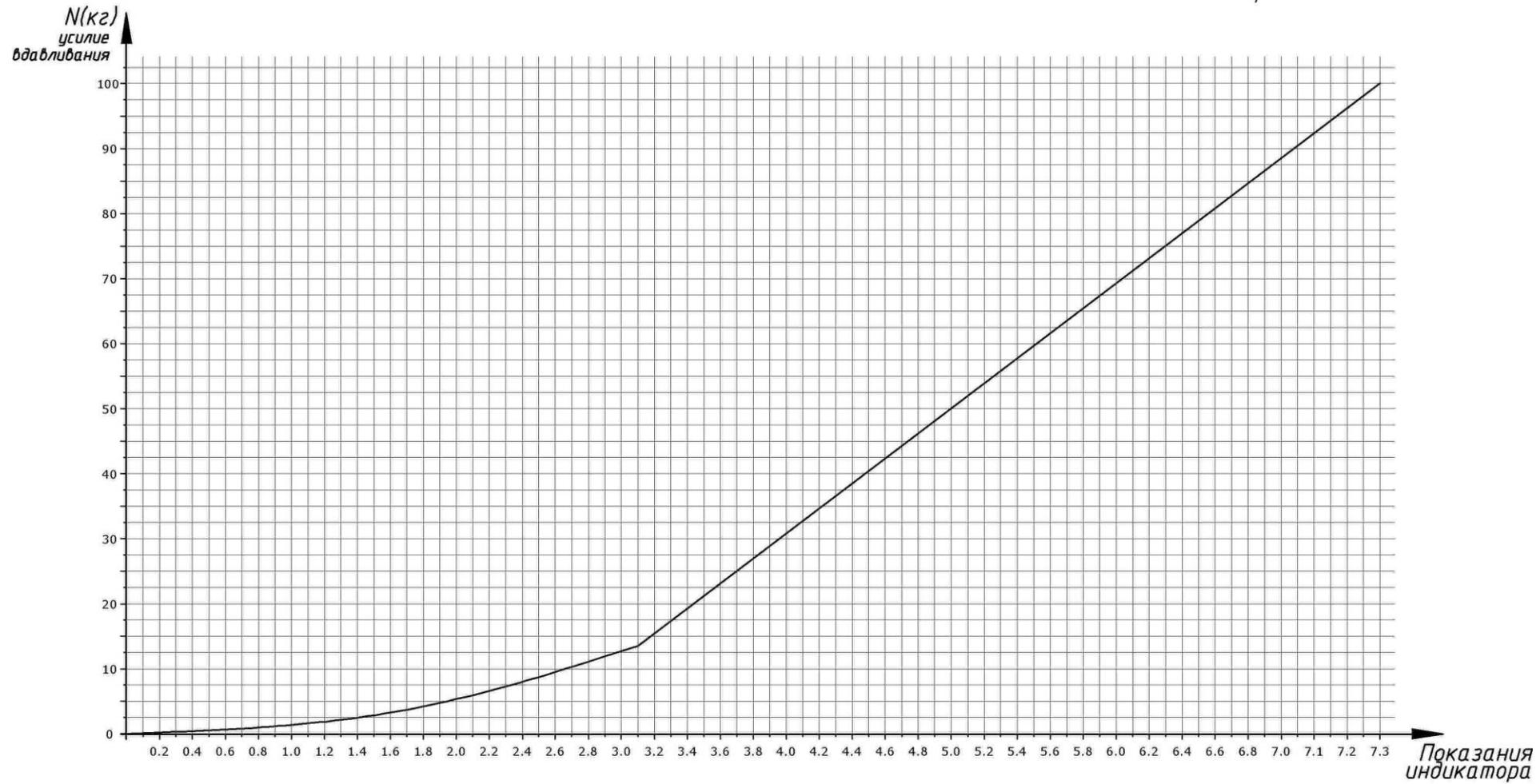
Статическое зондирование грунта является одним из наиболее эффективных и достоверных методов определения важнейших физико-механических свойств грунтов, используемых при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

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.



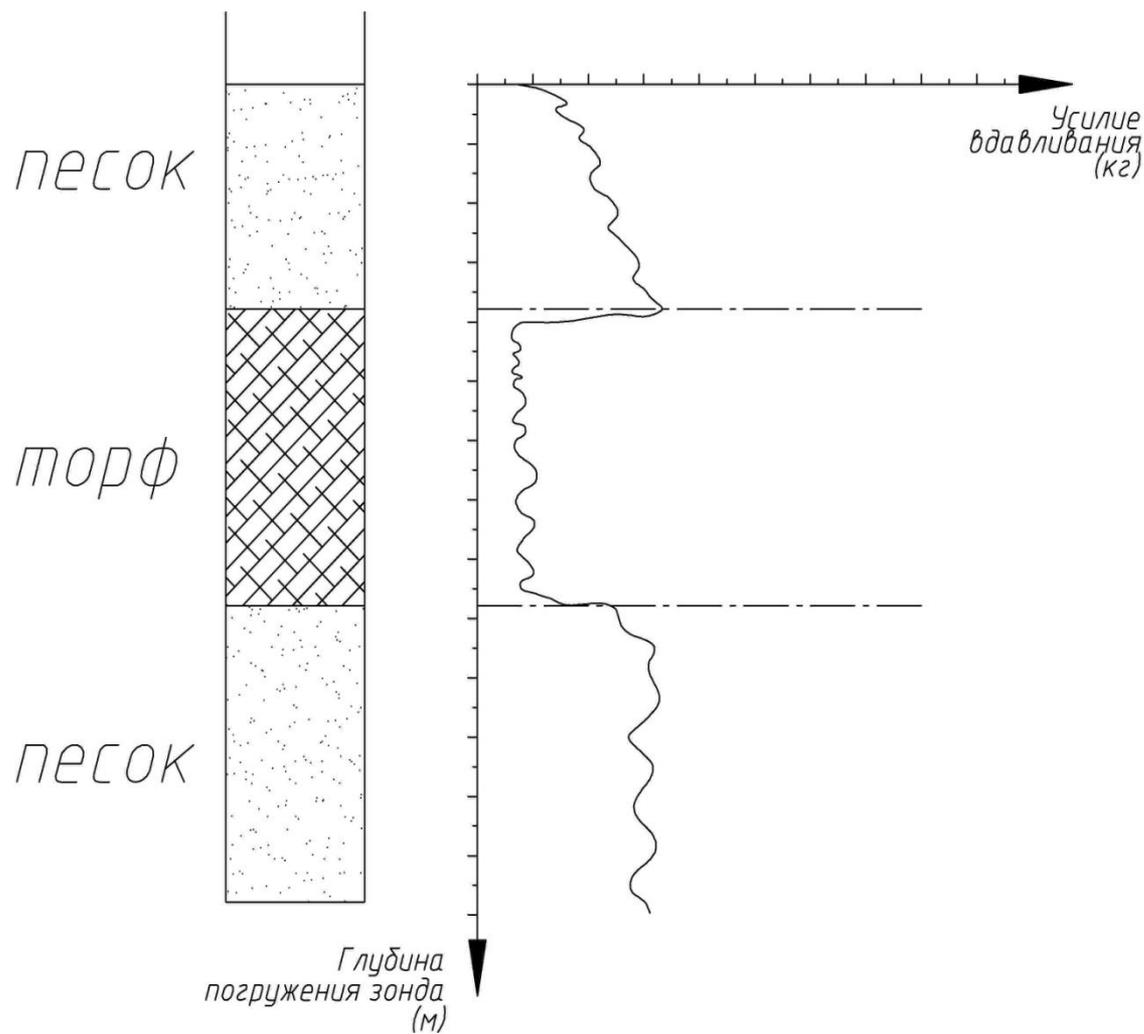
# Тарировочный график.



## 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		

## График результатов статического зондирования.



# ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ.

Величина условного динамического сопротивления  $R_D$ , определяемая по формуле

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

где:

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

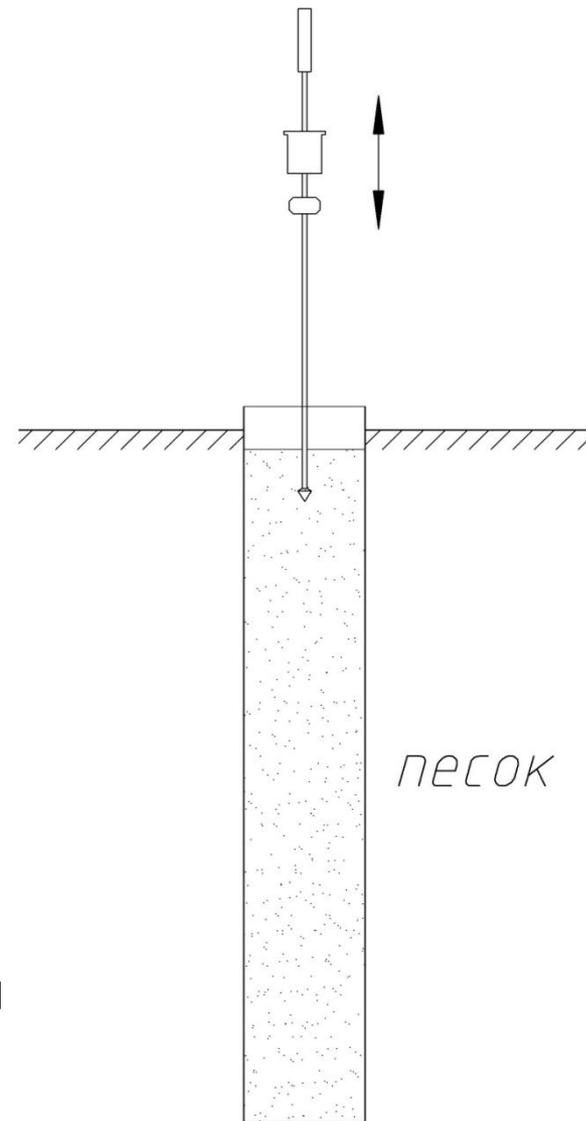
$\Pi_0$  – коэффициент, для учета влияния применяемого оборудования, кг/см; ( $\Pi_0=28$  кг/см)

$\Phi$  – 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).*

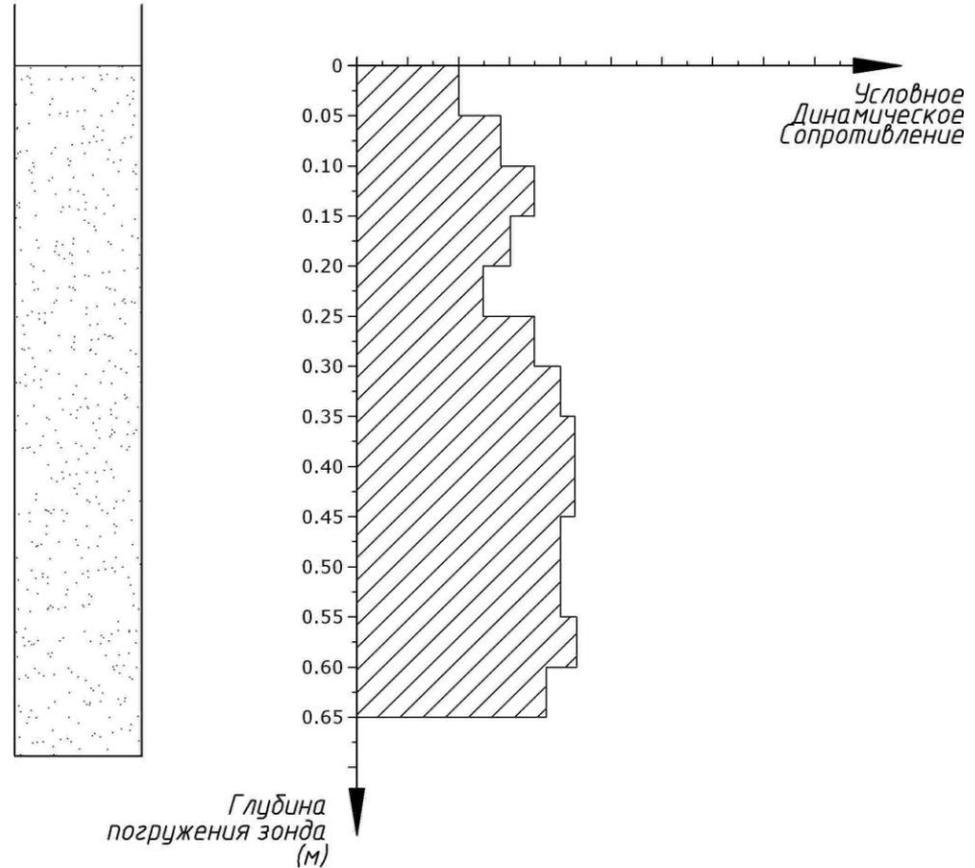


# График результатов динамического зондирования.

## 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		

песок



**Дополнительную информацию  
по данному материалу смотри  
на сайте:**

**[WWW. Buildcalc.ru](http://WWW.Buildcalc.ru)**