

# *Физические свойства грунта*

**ЛЕКЦИЯ**

## Назначение грунта

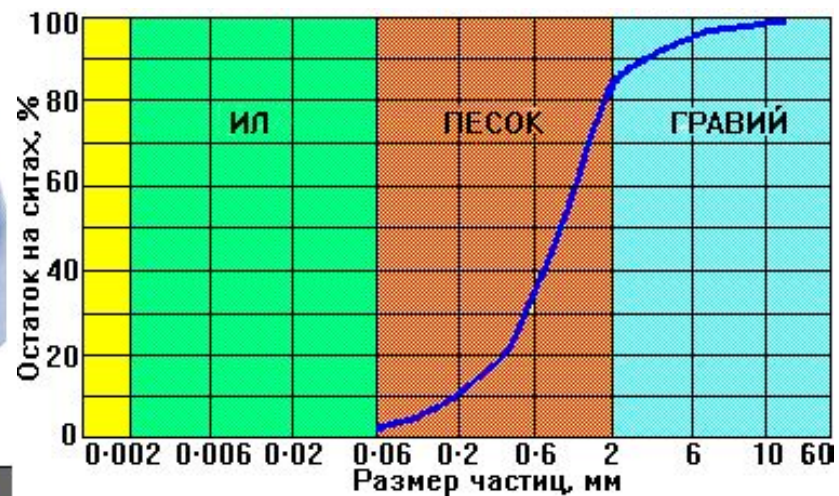
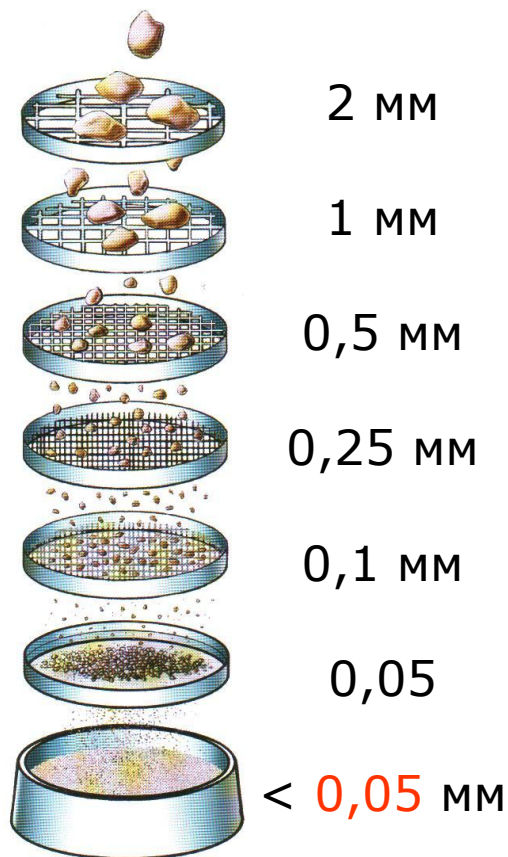
---

- Материал для возведения земляного полотна
- Среда для размещения труб
- Материал, обработанный вяжущим, в основании дорожной одежды

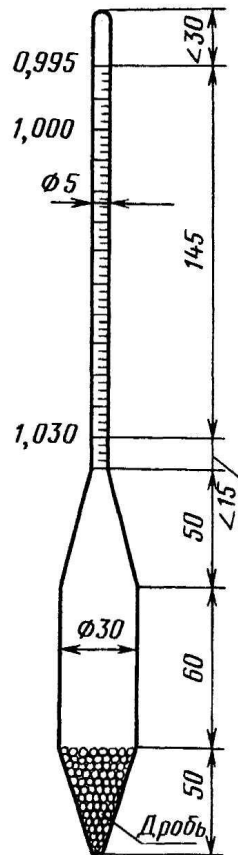
# Классификация грунта

Тип грунта	Размер частиц, мм	Содержание частиц, %	Число пластичности	Модуль крупности, Мк
<b>Крупнообломочный:</b> валунный (окатанный) галечниковый, щебенистый гравийный (окатанный), дресвяный	> 200 > 10 > 2	> 50 > 50 > 50	-	-
<b>Песок:</b> гравелистый крупный средний мелкий пылеватый	> 2 > 0,5 > 0,25 > 0,1 > 0,1	> 25 > 50 > 50 > 75 < 75	-	3 – 3,5 2,5 – 3 2 – 2,5 1,5 – 2 < 1,5
<b>Супесь:</b> легкая песчанистая пылеватая тяжелая пылеватая	0,05 – 2 0,05 – 2 0,05 – 2	> 50 20 – 50 < 20	1 – 7 1 – 7 1 – 7	-
<b>Суглинок:</b> легкий легкий пылеватый тяжелый тяжелый пылеватый	0,05 – 2 0,05 – 2 0,05 – 2 0,05 – 2	> 40 < 40 > 40 < 40	7 – 12 7 – 12 12 – 17 12 – 17	-
<b>Глина:</b> песчанистая пылеватая тяжелая (жирная)	0,05 – 2 0,05 – 2 -	> 40 < 40 -	17 – 27 17 – 27 > 27	-

# Зерновой состав грунта – ситовой метод



# Ареометрический метод



Наименование частиц	Диаметр зерен, мм	Время замера плотности
Пылеватые, глинистые	$< 0,05$	1 мин
Пылеватые, глинистые	$< 0,01$	30 мин
Глинистые	$< 0,005$	3 ч

# Физические свойства грунта

Вид грунта	Число пластичности	Влажность, %		Максимальная плотность, г/см <sup>3</sup>	Морозное пучение, %
		на границе текучести	оптимальная		
<b>Песок:</b> крупный		0	< 8	> 1,8	< 1
средний		0	< 8	> 1,8	< 1
мелкий		< 15	8 - 12	> 1,8	1 - 4
пылеватый		< 15	8 - 12	> 1,8	7 - 10
<b>Супесь:</b> легкая	1 - 7	< 20	9 - 15	1,9	4 - 7
пылеватая	1 - 7	16 - 26	12 - 17	1,7	7 - 10
тяжелая пылеватая	1 - 7	16 - 26	12 - 17	1,7	> 10
<b>Суглинок:</b> легкий	7 - 12	27 - 38	14 - 20	1,8	4 - 7
легкий пылеватый	7 - 12	27 - 38	14 - 20	1,6	> 10
тяжелый	12 - 17	38 - 48	16 - 23	1,6	4 - 7
тяжелый пылеватый	12 - 17	38 - 48	16 - 23	1,5	7 - 10
<b>Глина:</b> песчанистая	17 - 27	48 - 75	23 - 30	< 1,5	4 - 7
пылеватая	17 - 27	48 - 75	23 - 30	< 1,5	4 - 7
тяжелая	> 27	> 60	> 30	< 1,5	4 - 7

# Число пластичности

---

Число пластичности:

$$I_p = W_L - W_p$$

$W_L$  - влажность на границе текучести

$W_p$  - влажность на границе раскатывания

$W_L$  и  $W_p$  определяют по ГОСТ 5180

Показатель текучести:

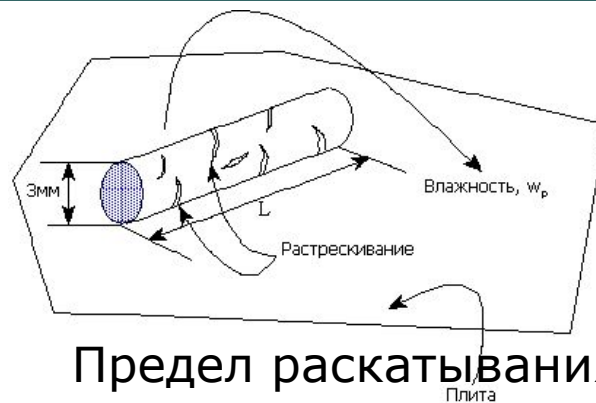
$$I_L = (W - W_p) / I_p$$

$W$  - естественная влажность



# Влажность

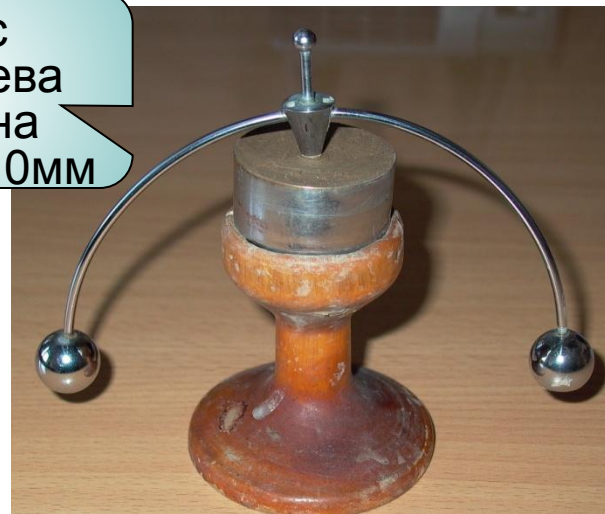
Жгут диаметром 3мм  
на кусочки 3...10 мм



Весы электронные

Конус  
Васильева  
за 5 с на  
глубину 10мм

Бюкса



Предел текучести



## Весовой метод

---

Влажность грунта - отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием при 105 °С до постоянной массы, к массе высушенного грунта:

$$W = (m_1 - m_0) / (m_0 - m) * 100 \%$$

$m$  - масса пустой бюксы, г

$m_1$  - масса влажного грунта с бюксой, г

$m_0$  - масса высушенного грунта с бюксой, г

# Пески

---

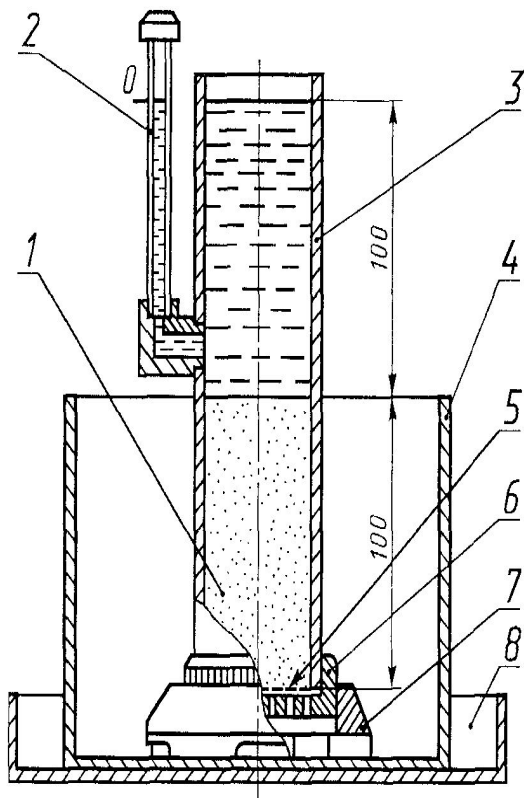
Для дренирующих и морозозащитных слоев дорожных одежд применять пески:

- содержащие зерна размером  $< 0,14$  мм  $< 25$  % по массе
- пылевидноглинистых частиц  $< 5$  % по массе
- в том числе глинистых частиц  $< 0,5$  % по массе (для дробленого  $< 1$  %)
- коэффициент фильтрации при максимальной плотности  $> 1$  м/сут

3 пробы на  $500$  м<sup>3</sup>

Разновидность грунта	Коэффициент фильтрации, Кф, м/сут
Неводопроницаемый	Менее 0,005
Слабопроницаемый	0,005 - 0,30
Водопроницаемый	0,30 - 3,0
Сильноводопроницаемый	3,0 - 30
Очень сильноводопроницаемый	Более 30

# Коэффициент фильтрации



1. Образец
2. Пьезометр
3. Трубка
4. стакан
5. Сетка
6. Перфорированное съемное дно
7. Подставка
8. Поддон

1. Направляющая
2. Фиксатор
3. Падающий груз
4. Наковальня

