

Кафедра тракторов и автомобилей

ДИСЦИПЛИНА  
**ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

РАЗДЕЛ  
**ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА  
ТРАКТОРА И АВТОМОБИЛЯ**

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## ТЕМА ЛЕКЦИИ

# Почва - Движитель - Урожай

## ВОПРОСЫ

1. Почва как среда, взаимодействующая с движителями тракторов
2. Воздействие движителей на почву. Меры по снижению воздействия

# Почва как среда, взаимодействующая с движителями тракторов

**Грунт** – верхний слой земли, составляющий кору выветривания горных пород.

**Почва** – верхний слой поверхности земли, обеспечивающий плодородие.

В почве можно выделить твердые частицы, почвенную воду, воздух и органику.

**По механическому составу** почву можно классифицировать *по размеру твердых частиц* (гранулометрическая классификация) и *по количеству физической глины* (соотношению песчаной и глинистой фракций)

### Классификация почв по размеру частиц

Размер частиц, мм	Название
Более 3	Каменистая часть (гравий, галька)
1...3	Песок крупный
0,25...1	Песок средний
0,05...0,25	Песок мелкий
0,01...0,05	Пыль крупная (лёс)
<b>0,005...0,01</b>	Пыль средняя ( <b>физическая глина</b> )
0,001...0,005	Пыль мелкая
менее 0,001	Ил

### Классификация почв по наличию физической глины

Наличие физической глины, %	Название
Более 80	Глина тяжелая
50...80	Глина средняя
40...50	Суглинок тяжелый
30...40	Суглинок средний
20...30	Суглинок легкий
10...20	Супесь
5...10	Песок связной
Менее 5	Песок рыхлый

## Свойства почвы

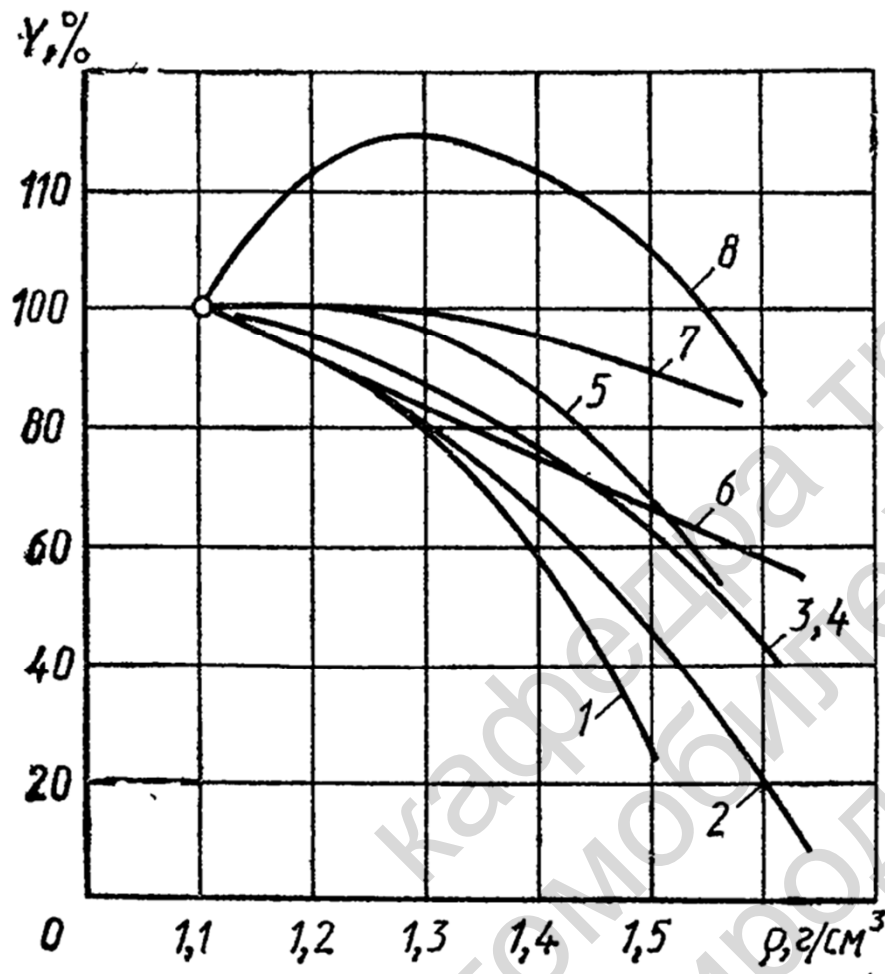
1. **Плотность почвы** – масса абсолютно сухой почвы в единице объема

### Плотность почвы при взаимодействии с МТА

Средний суглинок	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Необработанный	1,3...1,35
Обработанный	0,98...1,05
Через неделю после обработки (в результате самоуплотнения)	1,1...1,2
В следах трактора Беларусь	1,32...1,38
В следах трактора Кировец	1,38...1,54
В следах трактора ДТ-75	1,30...1,36

**Плотность (г/см<sup>3</sup>) почв  
по Б. А. Доспехову и А. И. Пупонину**

Почва	Плотность		
	равновесная	оптимальная для культур	
		зерновых	пропашных
Дерново-подзолистая:			
песчаная связная	1,5—1,6	—	1,4—1,5
супесчаная	1,3—1,4	1,2—1,35	1,1—1,45
суглинистая	1,35—1,50	1,1—1,3	1,0—1,2
Дерново-карбонатная суглинистая	1,4—1,5	1,10—1,25	1,0—1,2
Дерново-глеевая суглинистая	1,4	1,2—1,4	—
Луговая пойменная суглинистая	1,15—1,2	—	1,0—1,2
Болотная (степень разложения торфа 35—40 %)	0,17—0,18	—	0,23—0,25
Серая лесная тяжелосуглинистая	1,4	1,15—1,25	1,0—1,2
Чернозем суглинистый	1,0—1,3	1,2—1,3	1,0—1,3
Каштановая суглинистая	1,20—1,45	1,1—1,3	1,0—1,3
Серозем суглинистый	1,5—1,6	—	1,2—1,4



**Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от плотности почвы (по И. Б. Ревуту):**

1, 2 — соответственно солома овса и овес на мощном тяжелосуглинистом черноземе; 3 — солома овса на каштановой глинистой почве; 4 — зеленая масса кукурузы на дерново-подзолистой суглинистой почве; 5 — овес на каштановой суглинистой почве; 6 — картофель на тяжелосуглинистой почве; 7 — содержание крахмала в картофеле на тяжелосуглинистой почве; 8 — зеленая масса кукурузы на дерново-подзолистой супесчаной почве

2. **Скважность** (порозность) **почвы** – процентное содержание пор во всем объеме почвы

Необработанный суглинок – 50%

Обработанный суглинок – 60...70%

Торфяно-болотная почва – до 80%

Различают **капиллярную** и **некапиллярную** скважность

При общей скважности 50...70% капиллярная составляет 50...55%,  
некапиллярная – 0...15%

В следах трактора некапиллярная скважность равна 0

3. **Влажность почвы** характеризует содержание воды в объеме почвы

**Абсолютная влажность почвы** – отношение массы воды в единице объема к массе твердых частиц

$$\frac{m_{\text{в}}}{m_{\text{тч}}}$$

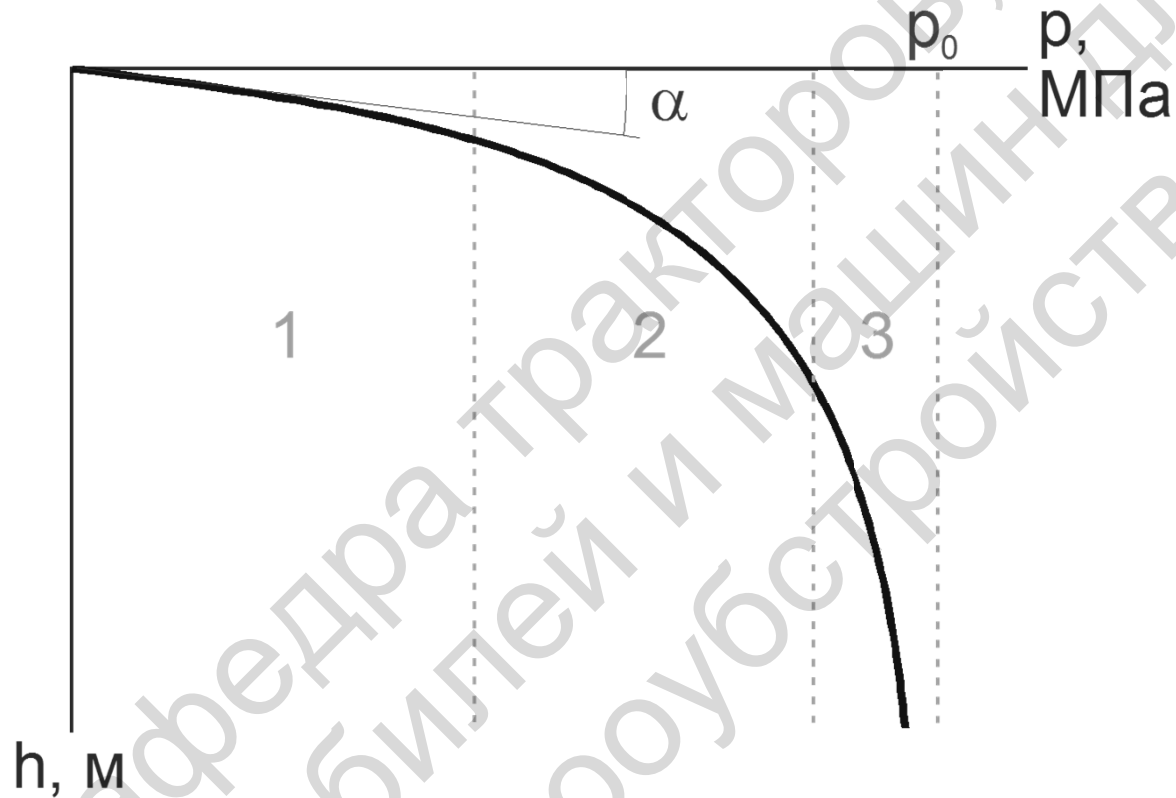
**Относительная влажность почвы** – отношение массы воды в единице объема к общей массе почвы

$$\frac{m_{\text{в}}}{m_{\text{тч}} + m_{\text{в}}} \cdot 100\%$$

4. **Водопроницаемость** – способность почвы пропускать через себя воду

5. **Влагоёмкость** – способность почвы удерживать в себе воду

## 6. Сопротивление почвы деформации



$K_{см}$ , Н/м<sup>3</sup> – коэффициент объемного смятия

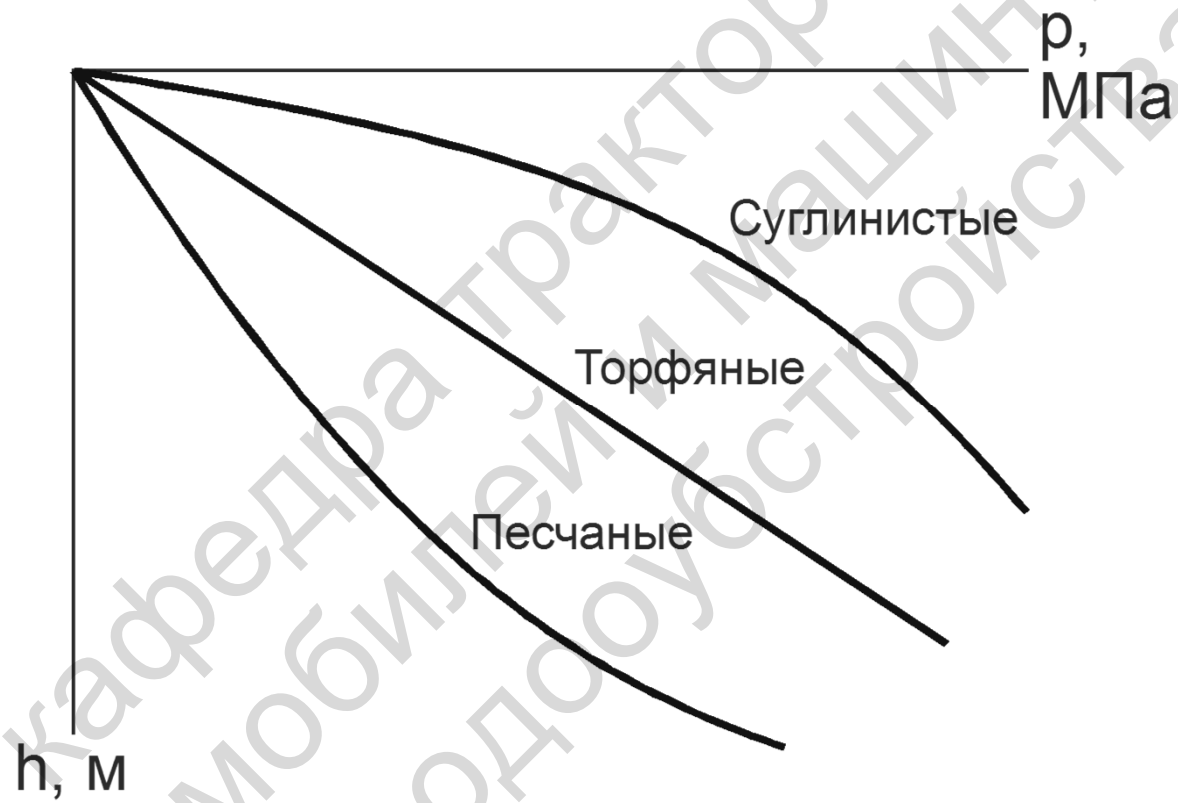
$$K_{см} = \text{ctg } \alpha$$

$p_0$ , МПа – предельная несущая способность почвы

**Предел прочности на одноосное сжатие  $\sigma_0$   
и коэффициент объемного смятия  $k$   
для минеральных грунтов**

Грунт	Влажность, %	$\sigma_0$ , МПа	$k \cdot 10^{-7}$ , Н/м <sup>3</sup>
<b>Супесь:</b>			
целина	14—16	1,29—1,43	0,08—0,11
стерня зерновых	11—13	0,8—0,9	0,07—0,08
слежавшаяся пахота	12—14	0,45—0,66	0,04—0,06
<b>Суглинок легкий:</b>			
целина	13—14	2,42—2,58	0,07—0,10
стерня озимых	12—13	1,43—2,09	0,11—0,19
слежавшаяся пахота	12—13	0,96—1,16	0,10—0,17
<b>Суглинок средний:</b>			
целина	10—11	2,74—3,10	0,11—0,20
стерня зерновых	12—14	1,68—2,27	0,11—0,17
слежавшаяся пахота	16—17	0,68—1,09	0,06—0,11
<b>Суглинок тяжелый:</b>			
целина	19—20	2,49—2,85	0,12—0,18
стерня зерновых	13—16	1,88—2,47	0,10—0,17
слежавшаяся пахота	12—14	0,95—1,28	0,07—0,11
<b>Глина:</b>			
целина	12—15	3,23—4,62	0,13—0,21
слежавшаяся пахота	10—13	1,29—1,91	0,08—0,14

Характер деформации от нагрузки зависит от типа почвы



# Воздействие движителей на почву. Меры по снижению воздействия

При взаимодействии движителей с почвой в следах трактора протекают следующие процессы:

1. Образуются поля напряжения вокруг каждого деформирующего почву элемента ходовой системы
2. Происходит смятие и срез отдельных почвенных компонентов
3. Возникают силы трения как между движителем и почвой, так и внутри почвы
4. Происходит полное местное разрушение структуры почвы

Потери урожая вследствие воздействия движителей тракторов на почву достигает 12...24%

# Меры по снижению воздействия движителей на почву

## **1-е направление.** Снижение давления на почву

1. Применение более лёгкой техники
2. Снижение давления в шинах
3. Применение шин большей ширины и диаметра
4. Сдваивание колес
5. Применение гусеничного и полугусеничного движителя

## **2-е направление.** Снижение числа проходов по полю

1. Применение широкозахватных агрегатов
2. Применение комбинированных агрегатов, в том числе с передней и задней навеской машин
3. Использование технологической колеи
4. Применение минимальных и нулевых технологий возделывания

## **3-е направление.** Разуплотнение почвы

1. Рыхление следов трактора
2. Глубокое рыхление