
Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів (МТВ СГМ)

Лектор: Пастухов Валерій Іванович

Види сільськогосподарських матеріалів :

- ґрунти;**
- добрива;**
- матеріали хімічного захисту рослин;**
- матеріали рослинного походження;**
- вода.**

Властивість - категорія, що виражає один з моментів виявлення сутності речі;

те, що характеризує її подібність або відмінність до інших предметів.

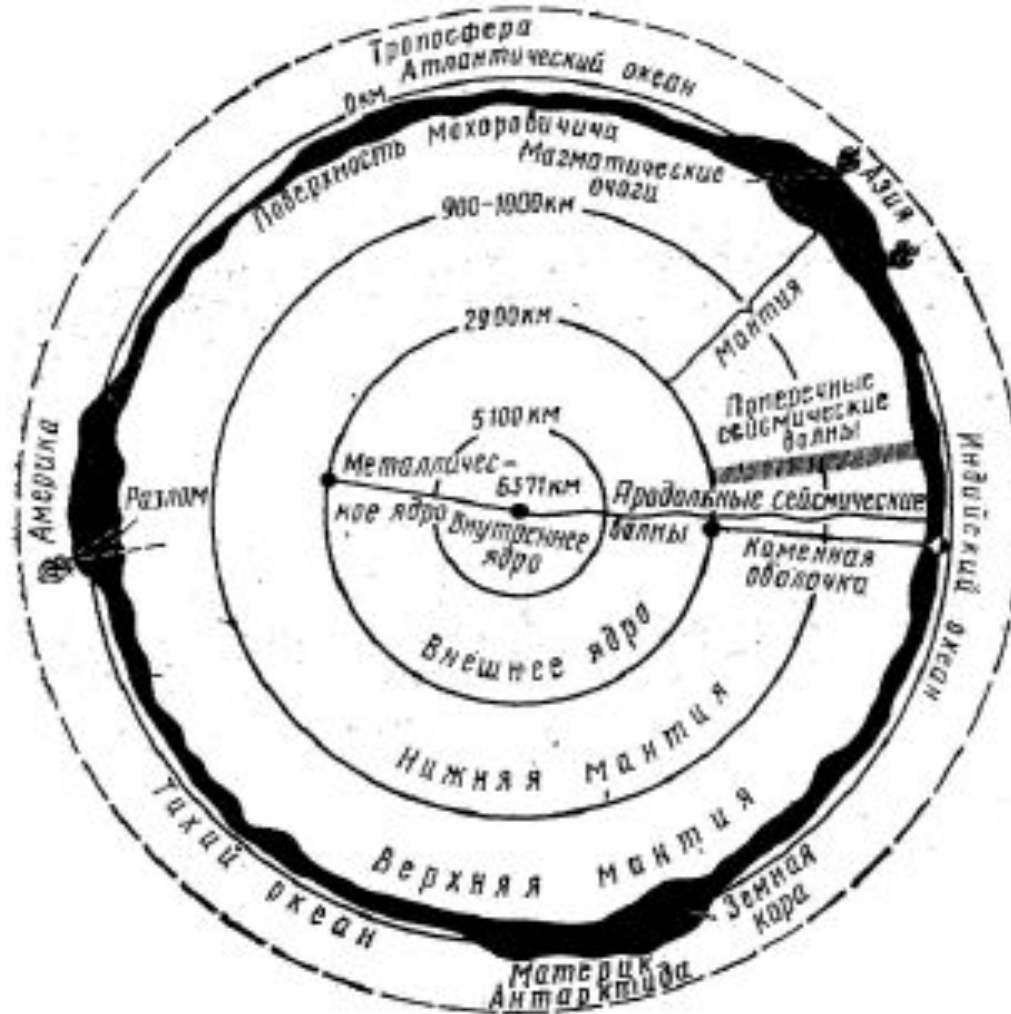
Властивості бувають:

- загальними і специфічними;
- головними і другорядними;
- істотними і неістотними;
- необхідними і випадковими;
- зовнішніми і внутрішніми.

Властивості ґрунту як об'єкта обробітку

▪

Будова Землі



Ґрунт

- Ґрунт – основний засіб сільськогосподарського виробництва, на який впливають різними способами обробітку, добривами, меліорацією з метою отримання найвищого врожаю за найменших затрат праці.
 - **Ґрунт –Ґрунт - це поверхневий родючий шар суші земної кори .**
 - Ґрунт за своїм складом є гетерогенною (неоднорідною) системою, що містить :
 - тверду (мінеральну й органічну) фазу,
 - рідку фазу (водні розчини),
 - Газоподібну фазу (повітря),
 - живі організми.
-

Фізичні властивості ґрунтів:

- гранулометричний склад;
 - структурно-агрегатний склад;
 - кам'янистість;
 - об'ємна маса;
 - пористість;
 - вологість;
 - забарвлення.
-

Класифікацію гранулометричного складу ґрунту . Розподіл часточок ґрунту за розмірами

- Камені > 10 мм
 - Хрящ $10 - 3$ мм
 - Пісок $3 - 0,25$ мм
 - Пил $0,25 - 0,001$ мм
 - Мул (глина) $< 0,001$ мм
-

класифікація ґрунтів за гранулометричним складом (вмістом глини і фізичного піску)

□ Ґрунти	Вміст глини, %	Вміст піску, %
□ Піщані	< 10	> 90
□ Супіски	10 – 20	90 – 80
□ Суглинки	20 – 50	80 – 50
□ Глини	50 – 80	50 – 20

Кам'янистість ґрунтів.

- Камінням називають первинні неподільні кам'янисті часточки розміром 10 мм і більше.
 - Частка каменів у складі орного шару ґрунту визначає його кам'янистість.
-

Об'ємна маса ґрунтів.

- Об'ємна маса ґрунту – це маса в грамах одного кубічного сантиметра ґрунту.
-

Пористість ґрунтів

- Пористість (шпаруватість) ґрунту характеризують сумою всіх порожнин у ньому, які заповнені водою і повітрям.

$$P = V_n / V_0, \quad \text{где: } V_0 = V_n + V_{тф}$$

Вона становить від 25 до 90 %.

Вологість ґрунтів

- Вологість ґрунту – це масова частка води в ґрунті у відсотках.

$$W_a = \frac{m_v - m_c}{m_c} 100\%$$

W_a – вологість ґрунту відносно абсолютно сухого стану, %;

m_v – маса зразка ґрунту до висушування (вологий ґрунт), г;

m_c – маса зразка ґрунту після висушування (сухий ґрунт), г.

Для облегчения задачи изветсные ученые и практики Э.А. Фолкенберг и В.С. Кожемякин составили оригинальную таблицу, которая поможет садоводам ориентироваться в надобности полива.

Степень влажности	Состояние почвы	Полная влагоемкость, %
Сухая (поливать обильно)	Порошкообразная. Рассыпается, в комок не скатывается	0 менее 25
Умеренная (надо поливать)	Скатывается в комок, но если его уронить с высоты груди на лопату, он рассыпается	25-50
Хорошая (надо поливать при сухой погоде)	Скатывается в комок, который при бросании на лопату не рассыпается к пальцам земля не прилипает	50-75
Отличная (поливать не надо в течение недели)	Скатывается при нажатии в податливый комок: земля прилипает к пальцам	75-100
Слишком влажная (не поливать 2 недели и более)	При сильном сжатии из комка выдавливается вода	более 100

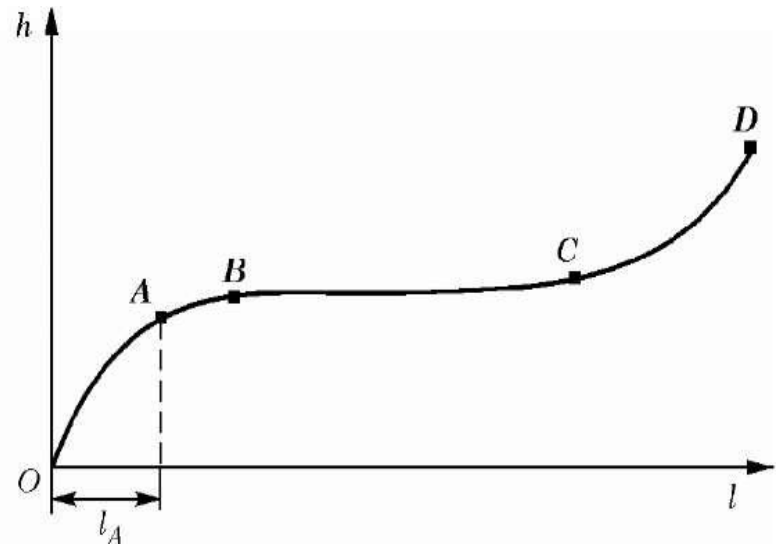
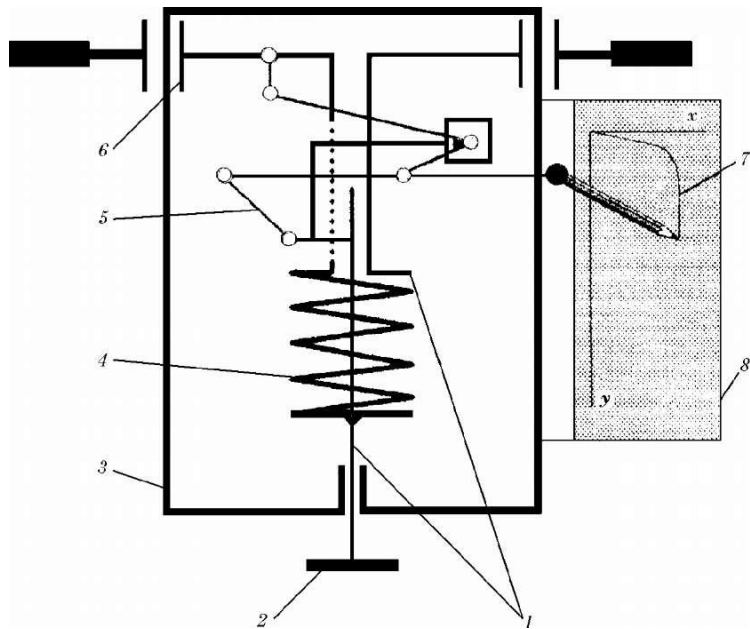
Забарвлення ґрунтів

- Розрізняють таке забарвлення ґрунтів: темне, чорне, темно-сіре, сіре, світло-сіре, коричневе, буре (зумовлене наявністю рослинних решток);
 - жовте, оранжеве, цегляне, жовто-буре, червоно-буре та ін. (ґрунти, до складу яких входять оксиди заліза);
 - біле, білясте (зумовлене наявністю в ґрунті силікатної кислоти, каолініту, кальциту, гіпсу, оксидів алюмінію).
-

Технологічні властивості ґрунтів

- здатність розпушуватись і подрібнюватись;
 - твердість;
 - характеристики зовнішнього і внутрішнього тертя;
 - опір деформуванню; липкість;
 - пластичність;
 - абразивність;
 - в'язкість та ін.
-

Твердомір Ю. Ю. Ревякіна



1 – телескопічна штанга; 2 – змінний наконечник; 3 – напрямні штанги; 4 – пружина; 5 – записувальний пристрій; 6 – натискні тримачі; 7 – графік; 8 – рейка для закріплення паперу

Твердомір Wile



stk-agro.com



Коефіцієнт тертя ґрунтів

- Тертя ковзання ґрунту характеризують опором ґрунту переміщенню або ковзанню його по поверхні інших тіл.

$$F = fN = \operatorname{tg}\varphi N,$$

де N – тиск між двома поверхнями;
 f і φ – відповідно коефіцієнт і кут тертя.

Схема до визначення статичного коефіцієнта тертя

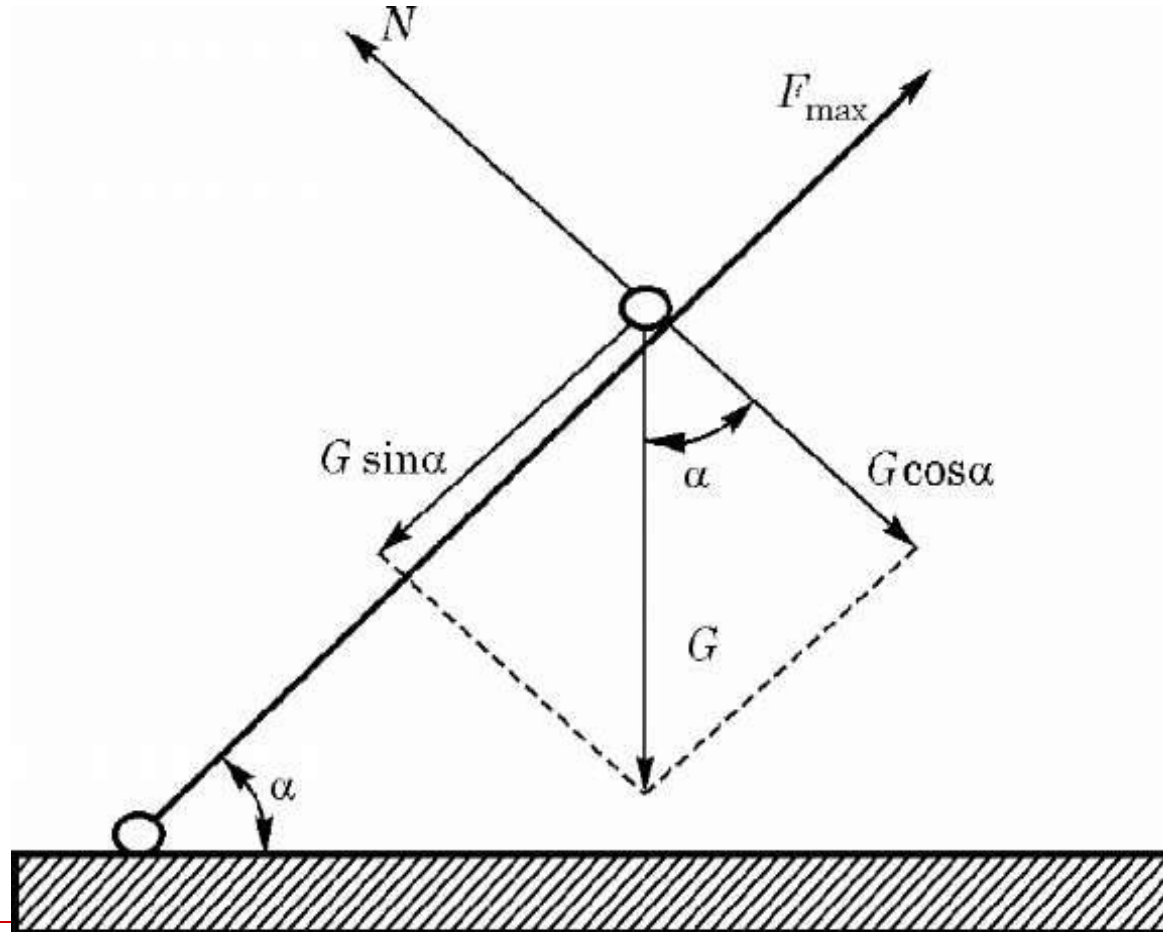
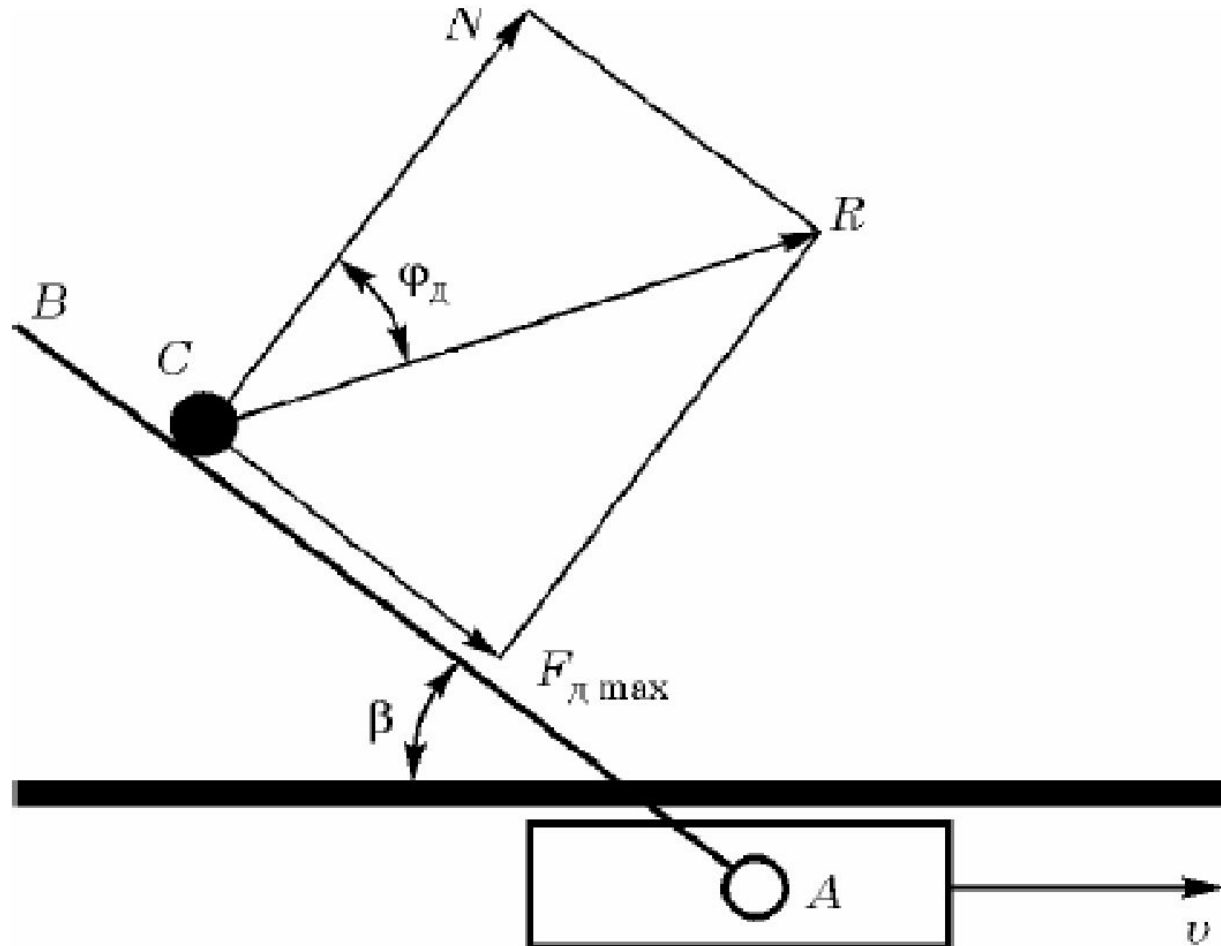


Схема до визначення динамічного коефіцієнта тертя



тиск на ґрунт мобільних польових агрегатів

- оптимальною вважають щільність ґрунту у межах
1,1 – 1,3 г/см³



Залежність ущільнення чорнозему від числа проходів трактора Т-16М

Опір зсуву (зрізу)

- Зсув – це зміщення однієї частини ґрунту відносно іншої під дією бічного (тангенціального) тиску.

$$\frac{\tau}{p} = f'_s = \operatorname{tg}\psi$$

f'_s – коефіцієнтом зсуву

ψ – кут зсуву,

Питомий опір під час оранки

$$\square F = fG + K_1ab + \varepsilon'abu^2.$$

f - коефіцієнт тертя;

G - вага плуга;

K₁ - питомий опір ґрунту;

a - глибина оранки;

b - ширина захвату плуга;

u - швидкість орного агрегата

Липкість ґрунту

- Прилипанням, або адгезією, називають зусилля, віднесене до одиниці площі контакту прилиплої до ґрунту пластинки зі сталі або іншого матеріалу, потрібне для її відривання.
-

Абразивність

- Абразивне зношування робочих органів машин залежить як від властивостей оброблюваного ґрунту, так і від металу, з якого виготовлено ці органи.

Чим більше в ґрунті часточок піску розміром **0,25 – 1,0 мм**, тим більше абразивне зношування металу

Пластичність ґрунту

- Властивість ґрунту деформуватися під дією зовнішнього навантаження (змінювати свою форму без розпадання на часточки) і зберігати цю форму після зняття
-

Пружність ґрунту

- Властивість ґрунту відновлювати свою форму після зняття зовнішнього навантаження

Відносне значення пружної деформації ґрунту

$$\varepsilon_{np} = \frac{l_k - l_n}{l_n} 100 \text{ ,}$$

де l_k – кінцевий розмір зразка, мм; l_n – початковий розмір зразка, або розмір до деформації, мм.

В'язкість ґрунту

- Властивість ґрунту повільно деформуватись не тільки у функції навантаження, а й у функції часу
-

Крихкість ґрунту

- У крихких тілах пластичні деформації відсутні. Під впливом механічного тиску крихкі тіла руйнуються без деформації
-

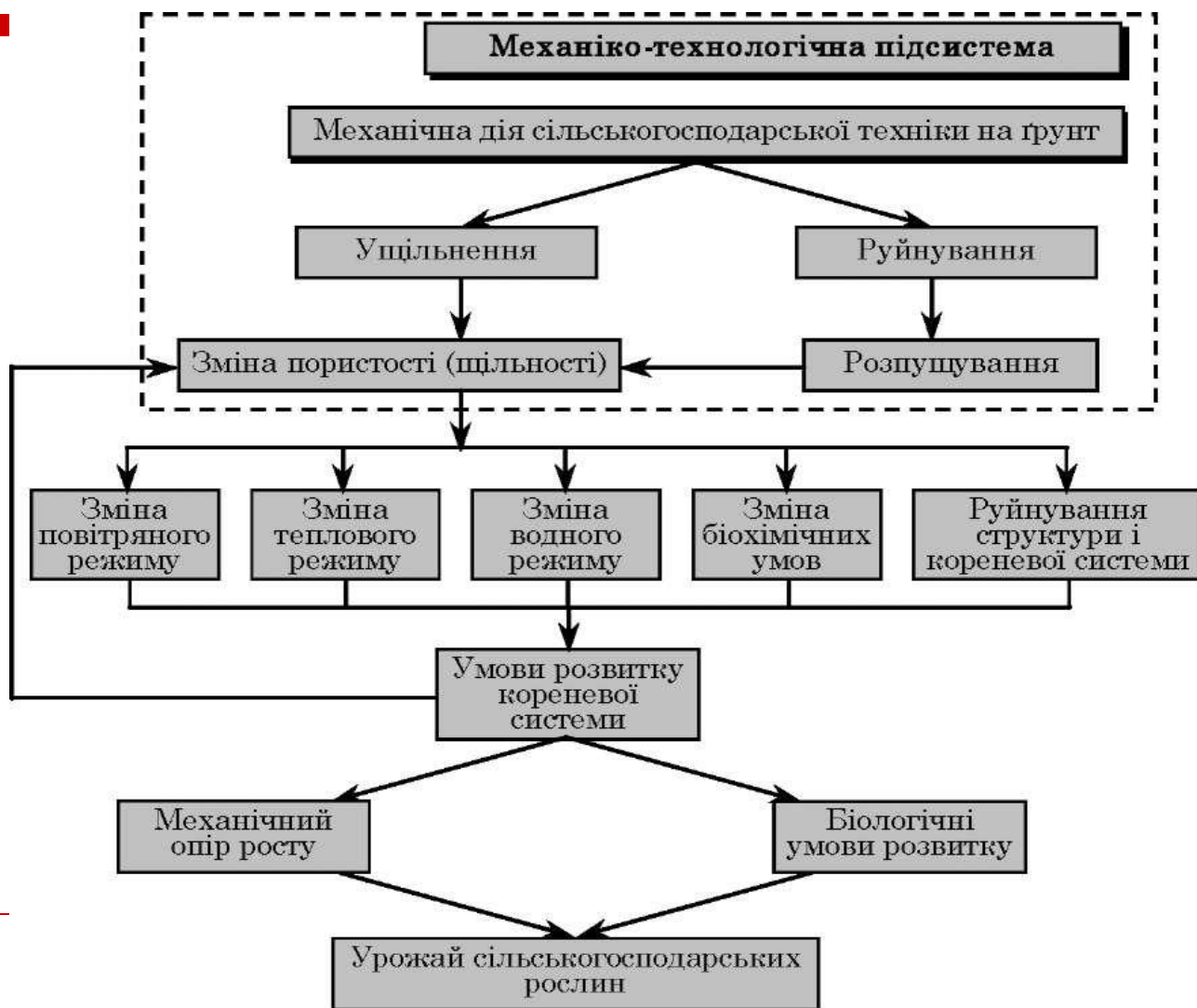
Основи агрономеханіки ґрунтів

- Об'ємна маса ґрунту є основною агрономічною характеристикою, яка відбиває його будову, водно-фізичні властивості і біологічну активність
 - Будова ґрунту буває:
 - пухка - до 1,15 г/см³,
 - щільна - 1,15 до 1,35 г/см³,
 - дуже щільна - понад 1,35 г/см³.
-

Завдання обробітку ґрунту

- Основними завданнями обробітку ґрунту є:
 - зміна будови орного шару ґрунту та його структурних якостей з метою регулювання чинників життя рослин,
 - збільшення водоакумуляційної здатності ґрунту;
 - посилення колообігу поживних речовин шляхом добування їх з найглибших горизонтів ґрунту і впливу на мікробіологічні процеси;
 - знищення бур'янів, деяких збудників хвороб і шкідників сільськогосподарських культур;
 - загортання в ґрунт рослинних решток і добрив;
 - запобігання ерозії і пов'язаним з нею витратам води і поживних речовин; створення умов для загортання насіння культурних рослин на оптимальну глибину.
-

Структурна схема механічної дії сільськогосподарської техніки на ґрунт



Моделі ґрунту за дії на нього робочих органів сільськогосподарських машин

- 1. Модель ґрунту як твердого тіла.
 - 2. Модель ґрунту як суцільного пружного середовища.
 - 3. Модель ґрунту як суцільного нестисливого сипкого середовища.
 - 4. Реологічна модель ґрунту
-