

# Практична робота № 1

## МАШИНИ ДЛЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ



Кафедра "Машин та обладнання с.г. виробництва"  
Дисципліна «Машини та обладнання та їх  
використання у рослинництві»  
к.т.н., ст. викладач Холодюк О.В.

**1 Мета роботи:** закріпити та поглибити знання з будови і технологічних регулювань основних і допоміжних робочих органів плугів загального призначення.

## Теоретичні відомості

**Обробіток ґрунту** - це механічна дія на нього робочими органами машин і ґрунтообробних знарядь з метою створення найкращих умов для росту і розвитку с-г культур.

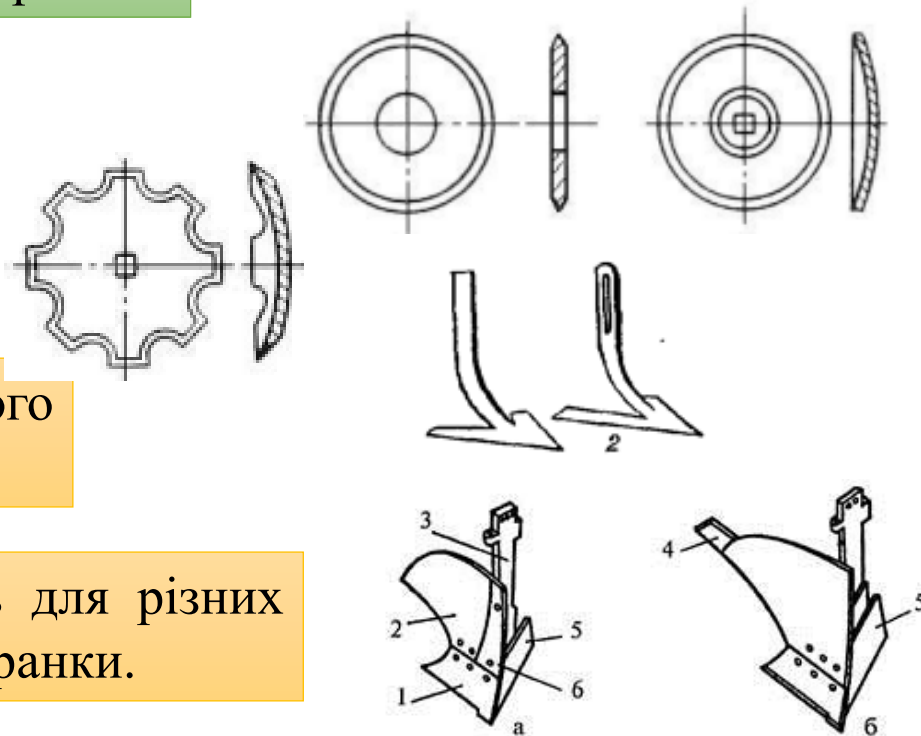


**Завдання обробітку:** створення розпушеного орного шару для регулювання водного, повітряного, теплового й поживного режимів ґрунту, а також оптимальних умов розвитку кореневої системи с-г рослин; знищення бур'янів, шкідників та збудників хвороб культурних рослин; загортання у ґрунт післяжнивних решток, органічних і мінеральних добрив; захист ґрунту від ерозії; забезпечення умов загортання насіння на оптимальну глибину та догляд за посівами.

*Основний обробіток ґрунту* являє собою систему заходів, які забезпечують створення сприятливих умов для накопичення, збереження і доцільного використання вологи, боротьбу з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин; сприяє протіканню біологічних процесів розкладання добрив, поживних решток; поліпшення структури одного шару; сприяє утворенню сприятливих умов для росту і розвитку рослин.

Використовують такі типи робочих органів:

- диски сферичні і прямі;
- суцільні і вирізні голчасті;
- лапи плоскорізальні для глибокого безполицевого обробітку ґрунту;
- лемішно-полицеві корпуси плугів для різних глибин обробітку та двохярусної оранки.





3



**Основний обробіток ґрунту включає полицеву і безполицеву оранки, щільювання, лушення, дискування, чизелювання.**

Основні способи обробітку ґрунту передбачають виконання таких елементарних процесів як: *обертання, розпушення, ущільнення ґрунту, вирівнювання поверхні поля, перемішування ґрунту, підрізання бур'янів.*

**Оранка ґрунту** - це розпушення оброблюваного шару ґрунту для утворення сприятливого водно-повітряного, теплового, поживного режимів і умов для накопичення, збереження і використання вологи атмосферних опадів; загортання в ґрунт мінеральних і органічних добрив, а також бур'янів і післяжнивних залишків.



На енергомісткість  
припадає близько  
30 -35 %.

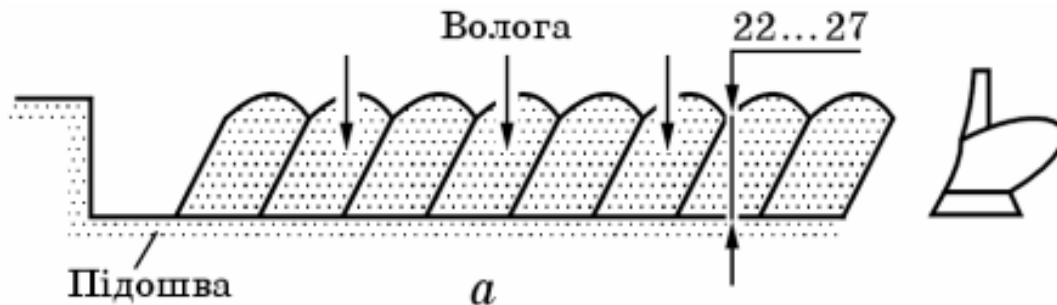


Рис. Схеми поперечного профілю обробленого ґрунту при оранці

# 4

*Полицева оранка* з перевертанням шару ґрунту має такі різновидності: вирівняна оранка, контурна оранка з утворенням мікролиманів, ямок або перервчастих борід (для боротьби з водною ерозією), ярусна, ґрунтопоглиблювальна та інші.

Оранку, або полицевий спосіб обробітку ґрунту, здійснюють плугами. Він полягає у підрізання оброблюваної скиби, її підніманні з розпушенням й обертанням **на 130...180 %** та укладанні на дно попередньо відкритої борозни.



Цей спосіб характеризується майже повним очищенням поверхні поля від пожнивних решток (**на 95...100 %**), загортанням у ґрунт органічних, малорухомих мінеральних добрив, придушенням бур'янів, значним зменшенням щільності орного шару та збільшенням його порозності.

Основними робочими органами плуга є леміш, полиця, передплужник і дисковий ніж, або чересло.

**5** Найважливішим робочим органом плуга є **корпус**. Від форми і конструктивно-технологічних параметрів його робочої поверхні, створеної лемешем і полицею, залежить якість обертання та розпушення оброблюваної скиби ґрунту.

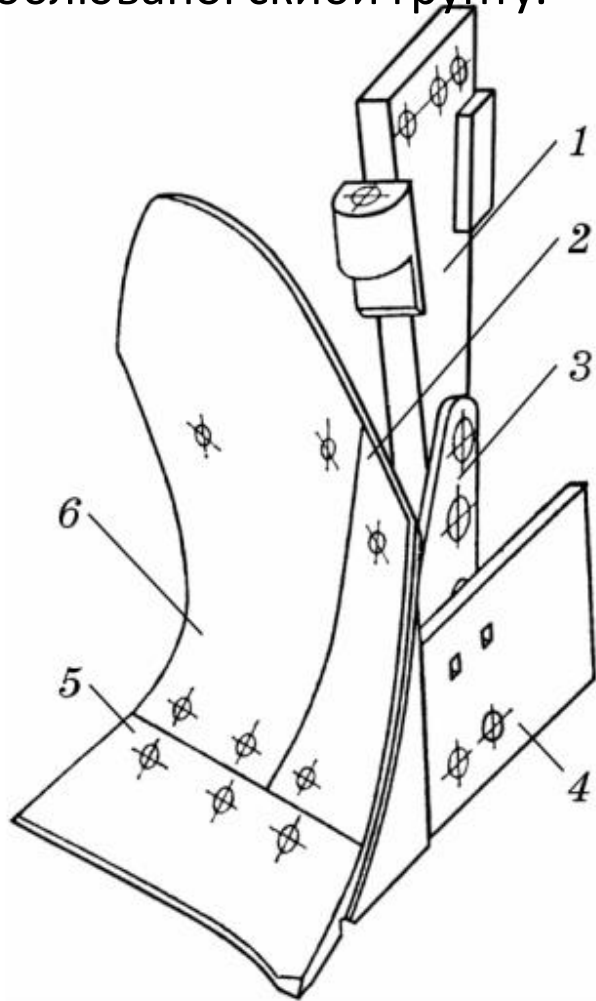


Рис. Корпус плуга:  
1 - стовба; 2 - груди полиці; 3 - башмак; 4 - польова дошка; 5 - леміш; 6 – крило полиці

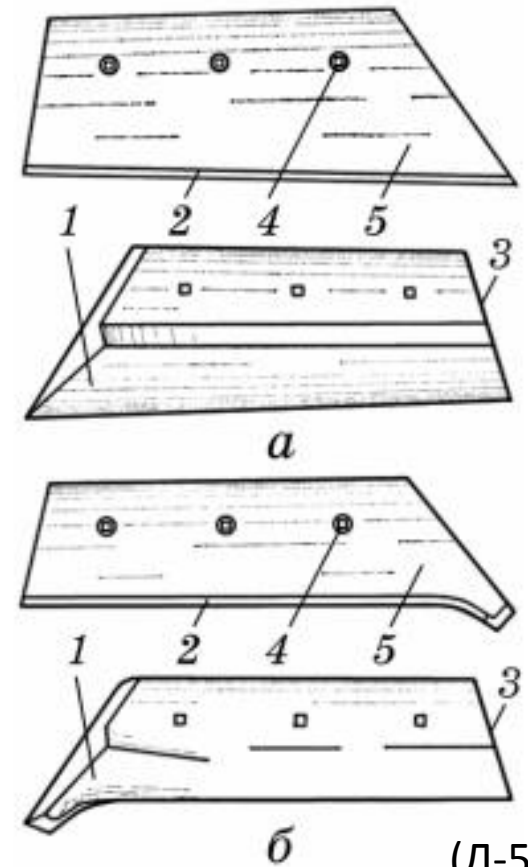
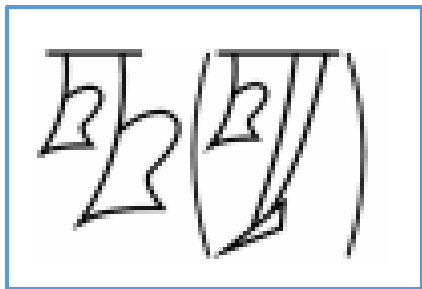


Рис. Типи лемешів: *а* - трапецієподібний; *б* - долотоподібний; 1 - магазин; 2 - лезо; 3 - крило; 4 - отвір з потаєм; 5 - носок

6

**Вирівняну оранку** застосовують на полях з ухилом до  $4...6^\circ$ ; при оранці поперек схилів, що дозволяє рівномірно накопичувати за осіннє-зимовий період  **$250...300 \text{ м}^3$  на 1 га** води у ґрунті і зменшити змив його до 20 т на 1 га.



Ярусні плуги  
24..35 см

**Ярусна**, ґрунтопоглиблювальна та з утворенням щілин і порожнин оранка ґрунту застосовується для боротьби з бур'янами, розрихлення глибоких, твердих шарів ґрунту, збільшення родючого шару ґрунту і накопичення в ньому води.

Оранка з утворенням щілин і порожнин найефективніша на схилах до  $6...10^\circ$ , що дозволяє **додатково затримати на 1 га до  $800 \text{ м}^3$  води** у метровому шарі ґрунту.

**Безполицева оранка** ґрунту являє собою рихлення без перевертання шару ґрунту з підрізанням кореневищ бур'янів і стерні при максимальному збереженні стерні і післяпожнивних решток на поверхні поля для захисту орних земель від вітрової ерозії і утворення рівномірного снігового покриву.



**Безполицева оранка** ґрунту буває: мілка поверхнева (до 16 см), середня (від 16 до 30 см) і глибока (до 40 см). Вона дозволяє знизити затрати енергії на розрихлення ґрунту порівняно з полицевою оранкою до 20...30 %.

**Чизелювання ґрунту** проводять на глибину від 15 до 40 см. Перевага: енергоощадження за рахунок зменшення витрати палива на 10-17 %, вище вологонагромадження та вологозабезпечення, що забезпечує в метровому шарі ґрунту на 15-30 мм більші запаси продуктивної вологи, За таких умов ґрунт залишається гребенистим, добре досягає навесні, поліпшується аерація і поживний режим.

До основних робочих органів **розпушувачів** належать плоскорізна та чизельна лапи, дисковий подрібнювач, котки та ротаційні борони (різних типів).

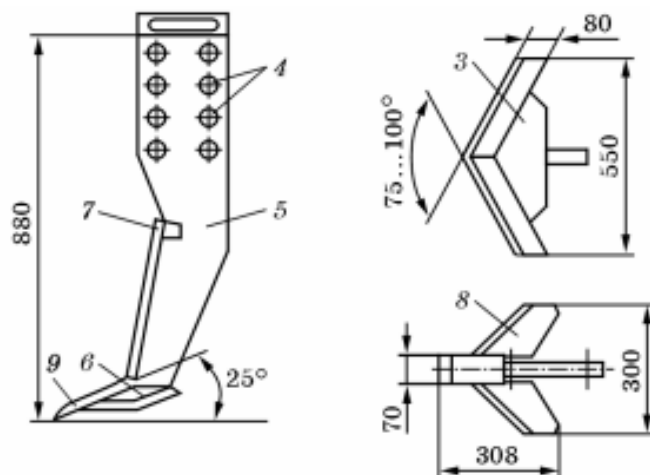


Рис. Робочий орган розпушувача



## Лущення, дискування застосовують для

- загортання післяпожнивних залишків;
- підрізання бур'янів;
- провокування до проростання насіння бур'янів для наступного їх знищення оранкою;



- розпушення поверхневого шару ґрунту для зменшення випаровування вологи і кращого проникнення атмосферних опадів у ґрунт;
- підвищення якості розпушення шару ґрунту і **зниження до 30-35 % тягового зусилля** плуга при наступній оранці.

Залежно від попередника, типу ґрунту і вологості, виду і ступеня засміченості **лущення** провадять:

дисковими лущильниками

лемішними лущильниками

важкими дисковими боронами



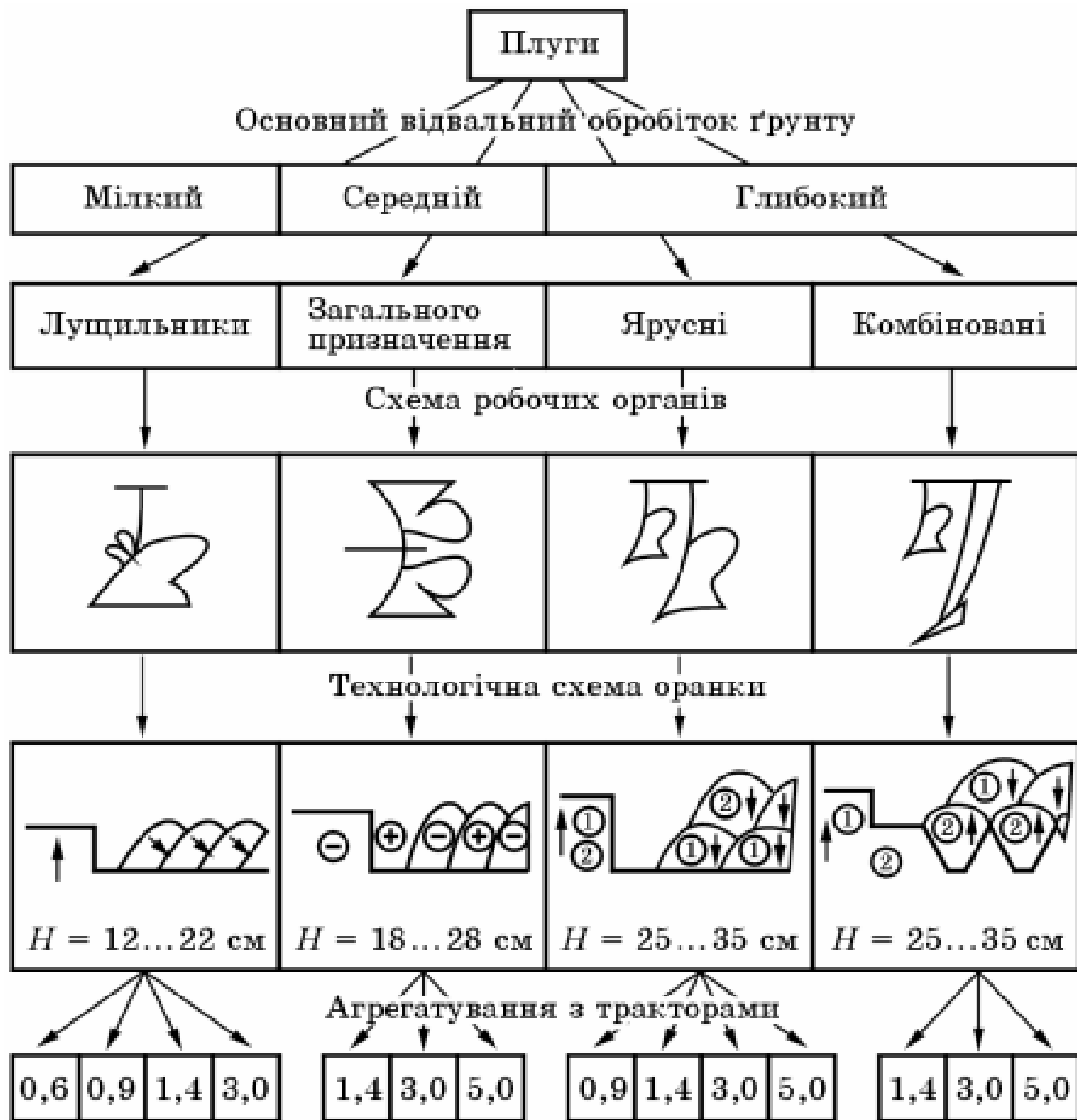
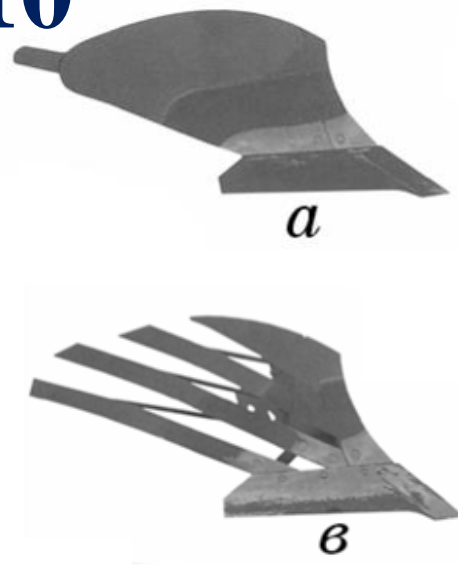
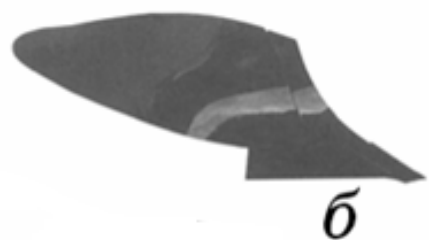


Рис. Структура нового сімейства плугів



**Культурні поверхні** (рис. 1, *а, в*) інтенсивно розпушують та якісно обертають скибу ґрунту, їх використовують для обробітку староорних земель із середньою (до 50 ц/га) кількістю рослинних решток, зокрема на плугах загального призначення з передплужниками або кутознімами. Застосовують їх переважно на легких та середніх ґрунтах.



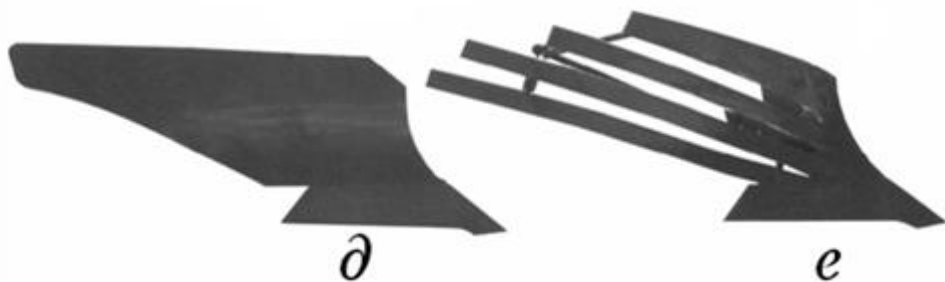
**Напівгвинтова поверхня** (рис. 1, *б*) вважається універсальною, оскільки вона ефективно обертає та розпушує ґрунт на староорних і цілинних землях. Крило полиці такої поверхні більше загнуте у бік борозни. Застосовують її переважно на середніх та важких ґрунтах. Ці поверхні влаштовують на плугах загального призначення, зокрема оборотних, та на корпусах верхнього ярусу плугів для глибокої оранки.

Рис. 1. Типи лемішно-полицевих поверхонь

Виготовляють полиці із тришарової сталі або із сталі **Ст.2**, яку з обох боків цементують на глибину 1,5...2,0 мм, а потім агартовують.



**Гвинтова поверхня** (рис. 1, г) добре обертає оброблювану скибу ґрунту, але недостатньо її розпушує, тому її застосовують на плугах, що обробляють переважно поля після багаторічних трав та цілинні землі. Вона забезпечує чисту широку борозну.



**Циліндричні поверхні** (рис. 1, д, е) полиці, утворені дугою кола певного діаметра, застосовують на староорних полях з незначною (до 30 ц/га) кількістю рослинних решток. Вони відрізняються високою інтенсивністю розпушення скиби.

Рис. 1. Типи лемішно-полицевих поверхонь

Ефективно працюють на глинистих ґрунтах. Циліндричні або подібні до них циліндроподібні робочі поверхні встановлюють на корпусах поворотних плугів, а також для отримання чистої борозни під ширококолiсні трактори.





**No-till** – це технологія, при якій в полі виконується мінімальна кількість операцій: посів; внесення ЗЗР (засоби захисту рослин); збирання врожаю.

Дана технологія передбачає вирощування таких культур: кукурудза на зерно, силос; соя; ячмінь; озимий ріпак; озима пшениця; соняшник; інші культури.

Технологія No-till передбачає:

- пряме розміщення зерна;
- мінімальне пошкодження структури ґрунту;
- накопичення та збереження рослинних решток на поверхні ґрунту;
- відсутність попередньої підготовки ґрунту.



Зернова сівалка  
John Deere 1590 No-Till

Дана технологія No-till дає можливість: збагачення родючості ґрунту; поліпшення якості зовнішнього середовища (шляхом збагачення киснем ґрунту та шляхом утримання вологи і вуглецю в ґрунті).

Система нульового обробітку ґрунту має ряд **переваг** порівняно з традиційною, що ґрунтується на оранці:

- економія ресурсів - пального, добрива, трудозатрат, часу, зниження амортизаційних витрат;
- зниження витрат значно перевищує незначне зниження врожайності і відповідно підвищується рентабельність;
- збереження та відновлення родючого шару ґрунту;
- зниження або ж навіть повне запобігання ерозії ґрунтів;
- накопичення вологи в ґрунті, що особливо актуально в умовах степу і відповідно помітне зниження залежності урожаю від погодних умов;
- збільшення врожайності культур за рахунок вищезгаданих факторів.

**Недоліки.** Система нульового обробітку **непридатна** на надмірно зволожених, заболочених ґрунтах.

Відносним **недоліком** системи нульового обробітку ґрунту є її відносна складність та необхідність суворого дотримання агрокультури. Сівозміни, види та норми використання отрутохімікатів тощо мають бути підібрані спеціально для конкретного господарства з урахування клімату, ґрунтів, звичних в цій місцевості бур'янів і шкідників та інших факторів.

Таблиця 1 - Агронормативи і допуски при оранці

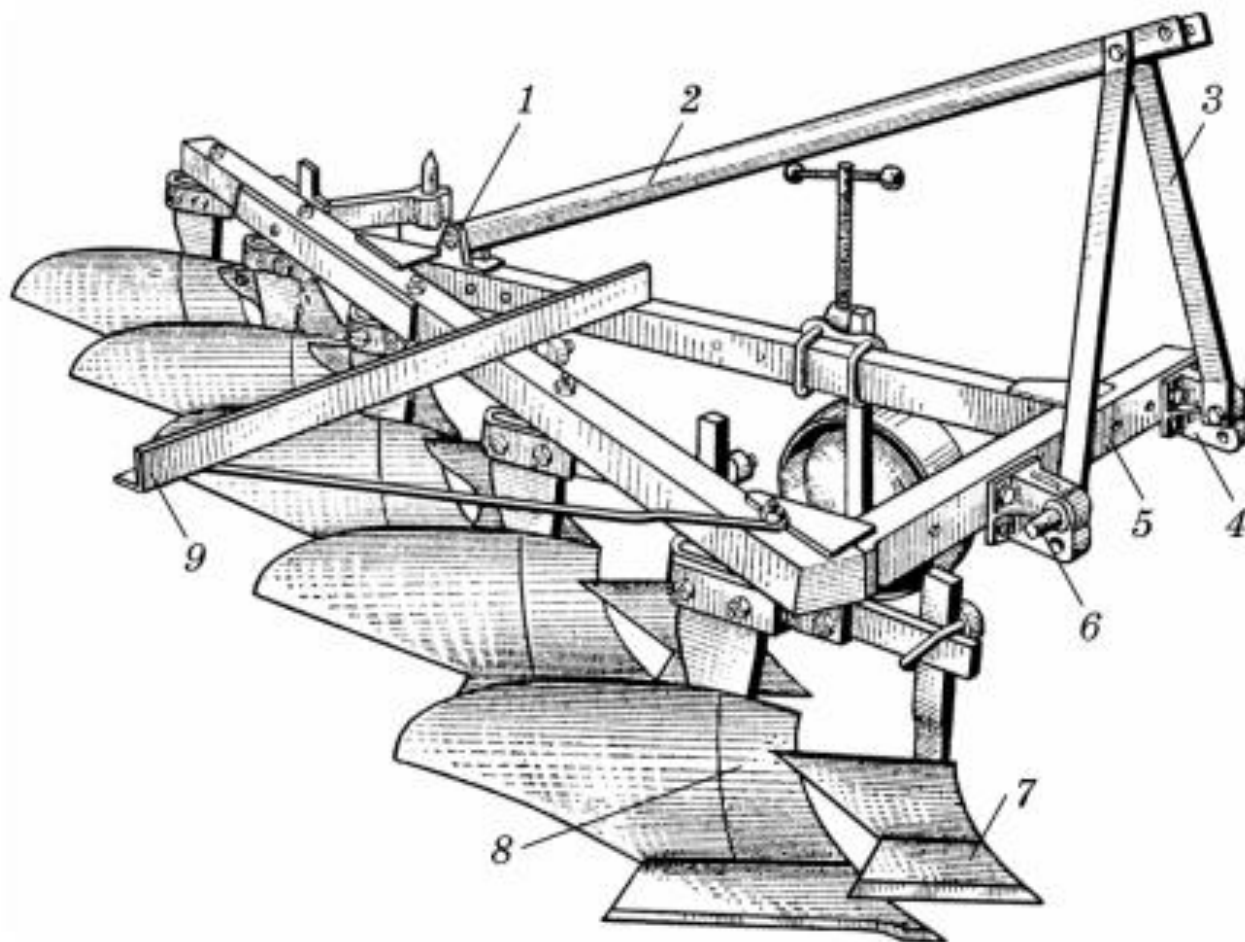
Показники	Одиниця виміру	Агронормативи і допуски
1. Допустиме відхилення від заданої глибини оранки	см	
1.1. на рівних полях		±1
1.2. на схилах		±2
2. Обертання пласта		повне
3. Скривлення рядів оранки	м	±1 на 500м довжини гону
4. Вирівняність поверхні поля		довжина профілю не більша 10,7 м на відрізьку 10 м
5. Заробляння після поживних решток бур'янів, добрив	%	не менше 95
6. Висота гребенів	см	не більше 5
7. Глибина розгінних борозен	см	не більше 7
8. Розрив між внесенням добрив і оранкою	год	не більше 2
9. Огріхи не допускаються		
10. Допустимий діапазон робочих швидкостей $V_{\text{pmin}} \dots V_{\text{pmax}}$		
звичайні корпуси	км/год	5...8
швидкісні корпуси	км/год	8...12

Таблиця 2 - Склад МТА для оранки

Трактор	Основні експлуатаційні показники робочих машин			
	модель	марка	констр. шир. захвату, м	експлуат. вага, кН.
1. К-701А	напівначіпний	ПНТК-10-35	3,5	26,5
		ПТК-9-35	3,15	28
	начіпний	ПНЛ-8-40	3,20	26
2. ХТЗ-181	напівначіпний	ПЛН-6-35	2,10	12,3
		ПЛ-5-40	2,00	14,0
3. Т-150, Т-150К	начіпний	ПНУ-4-40		8,42
		ПЛН-5-35	1,75	8,7
		ПН-4-40	1,60	8,4
4. Т-150, Т-150К, ХТЗ-181, ХТЗ-17221	начіпний модульної побудови	ПУМ-5-40	2,00	9,5
5. ДТ-75М	начіпний модульної побудови	ПУМ-4-40	1,60	7,7
6. ДТ-75М	начіпний	ПЛН-4-35	1,40	7
7. Т-150, Т-150К	причіпний ярусний	ПЛ-3-35	1,05	9
	начіпний ярусний	ПНЯ-4-42	1,68	11,2
		ПНЯ-4-40	1,60	13



Трактор	Основні експлуатаційні показники робочих машин			
	модель	марка	констр. шир. захвату, м	експлуат. вага, кН.
8. Т-70С, МТЗ-80, МТЗ-82	начіпний	ПЛ-3-35	1,05	3,4
		ПН-3-35	1,05	5,2
		ПЛ-4-35	1,40	4,0
9. К-701А	начіпний для оранки кам'янистих ґрунтів	ПНИ-8-40	2,8....3,2	21,5
	для поглиблення орного шару	ПРПВ-5-50	2,5	13,1
10. МТЗ-82	начіпний для оранки кам'янистих ґрунтів	ПГП-3-35	1,05	7,95
11. ДТ-75М	начіпний для оранки засмічених ґрунтів	ПГП-3-40А	1,20	8,4
12. Т-150, ХТЗ-181	начіпний поворотний	ПНП-5	2,25	15
13. К-701	начіпний оборотний	ППО-8-40	3,2	20,8
		ППО-7-40	2,8	18,2
14. Т-150, ХТЗ-181	начіпний оборотний	ППО-5-40	2,0	11,0
15. ДТ-75М	начіпний оборотний	ППО-4-40	1,6	10,4
16. Т-70С, МТЗ-82	начіпний оборотний	ПНО-3-35	1,05	7,8



**Рис. Плуг п'ятикорпусний начіпний ПЛН-5-35:**

1 — кронштейн; 2 — розкіс; 3 — стояк; 4 — переставний кронштейн; 5 — рама;  
6 — палець; 7 — передплужник; 8 — корпус; 9 — причіп для борін

Спочатку перевіряють технічний стан плуга. Розміщують плуг таким чином, щоб носки лемешів торкалися площини регулювального майданчика. Оглядають усі вузли та перевіряють комплектність знаряддя. Контролюють надійність болтових з'єднань, якість змащення відповідних вузлів і механізмів, стан гідросистеми на плузі. Виявлені дефекти усувають. Перед початком роботи з робочих лемішно-полицевих поверхонь корпусів знімають лакофарбове або захисне антикорозійне покриття.

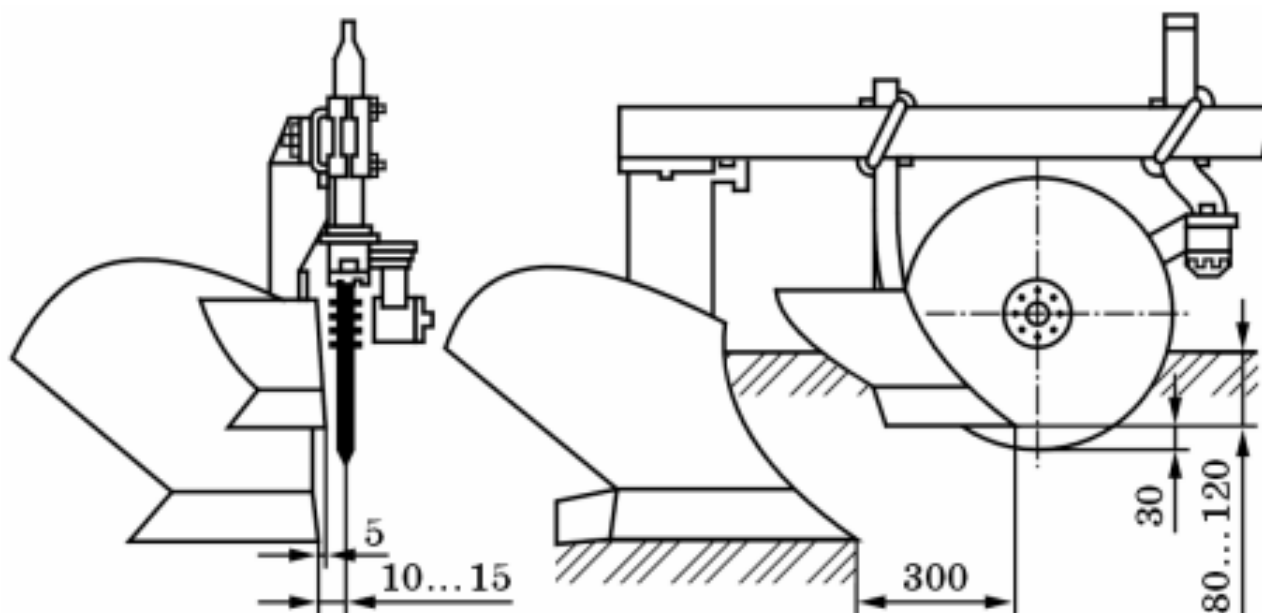


Рис. Схема взаємного розміщення дискового ножа та передплужника

Якщо розміри поля дозволяють, то поля ділять на загінки так, щоб можна було орати *впоперек* торішнього обробітку ґрунту.



В залежності від розмірів, конфігурації поля визначають *напря́м руху, спосі́б руху, ви́д повороту*.

Поля, які піддаються водній ерозії, орють завжди впоперек схилів, щоб запобігти змиванню ґрунту і збільшити нагромадження вологи.

Вибір способу руху агрегату

Способи руху МТА, а саме:

1. оранка всклад;

2. оранка врозгін;

3. чергування оранки суміжних загінки всклад і врозгін;

4. безпетльовий комбінований спосіб руху МТА;

5. гоновий для агрегатів з оборотними плугами.



При розрахунку ширини загінки необхідно врахувати:

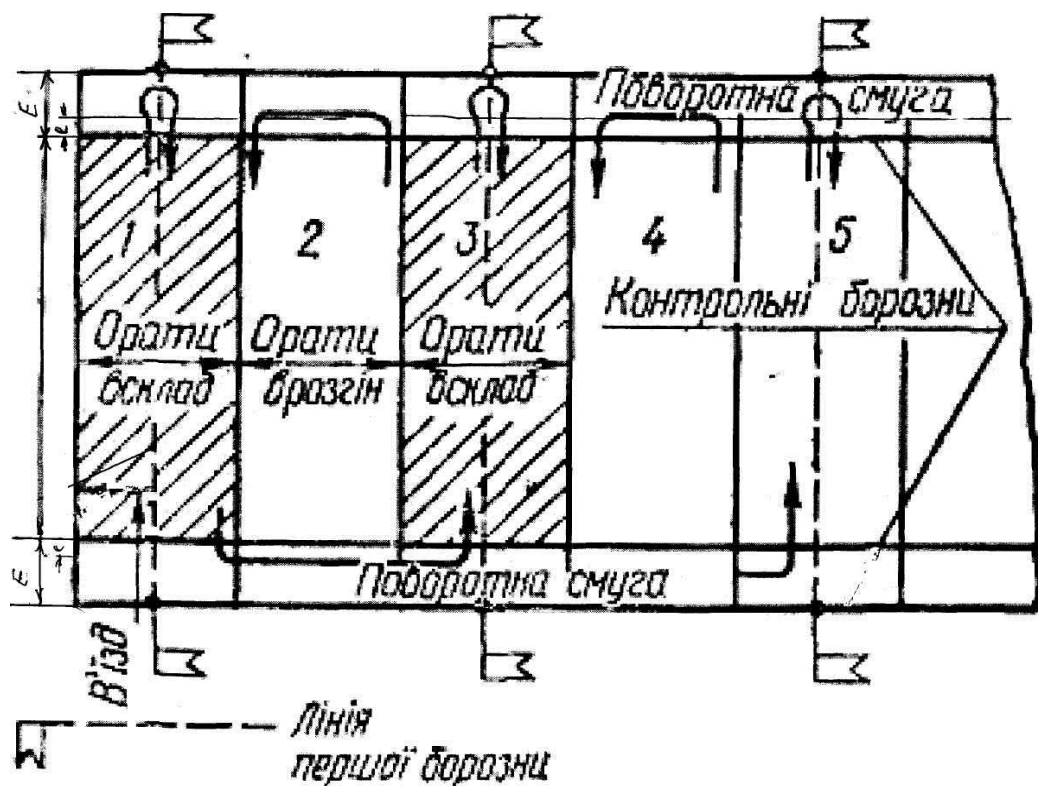
1. визначений спосіб руху і вид повороту;

2. ширина захвату агрегату (конструктивна і робоча);

3. коефіцієнт використання ширини захвату;

4. радіус повороту агрегату;

5. кінематична довжина агрегату (кінематична довжина виїзду агрегату)



При довжині гонів 800....1000 м і більше найбільш доцільний - чергування суміжних загінки всклад і врозгін.

На полях довжиною гонів до 500 м доцільний - безпетльовий комбінований

Рис. Поділ поля на загінки

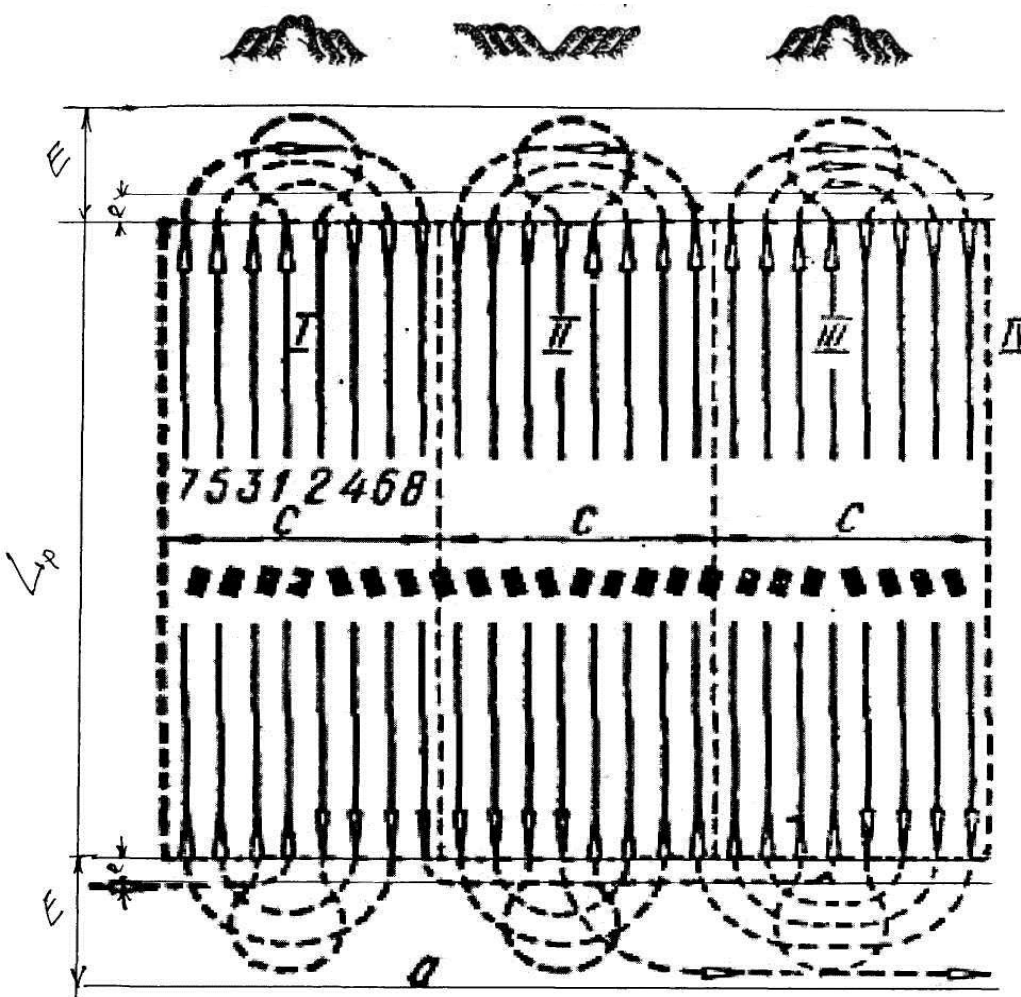


Рис. Петльовий комбінований з чергуванням загінок

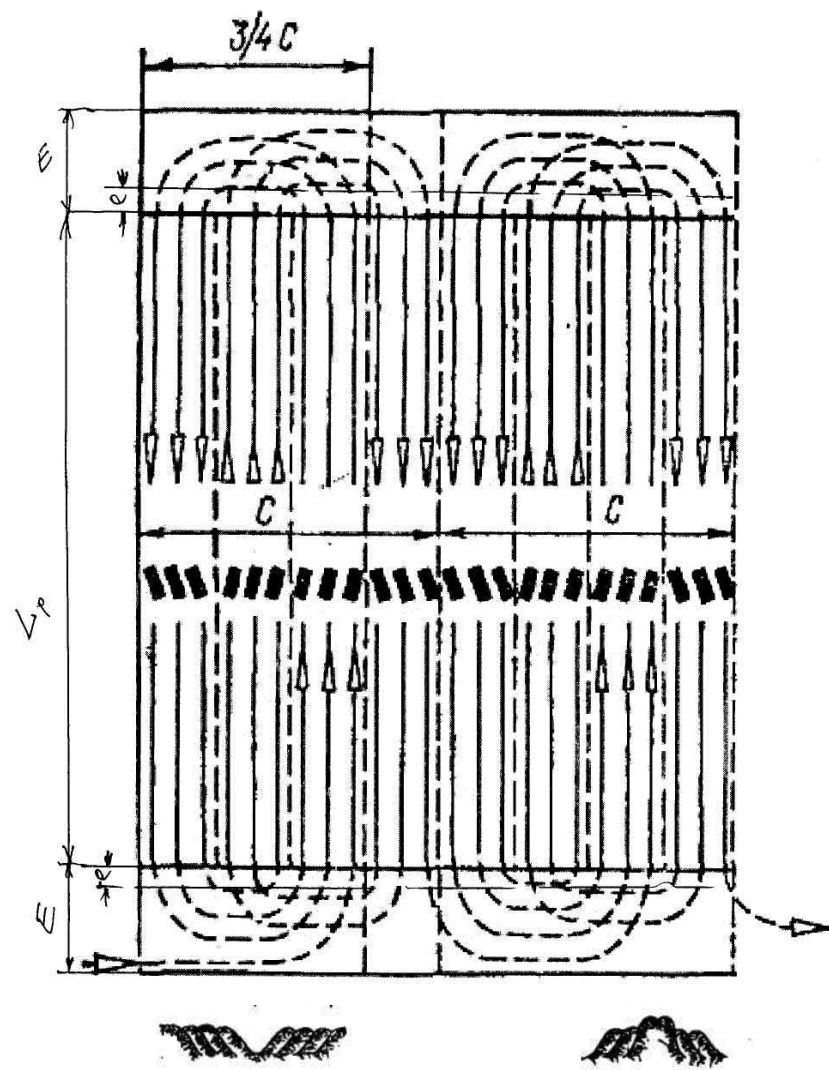
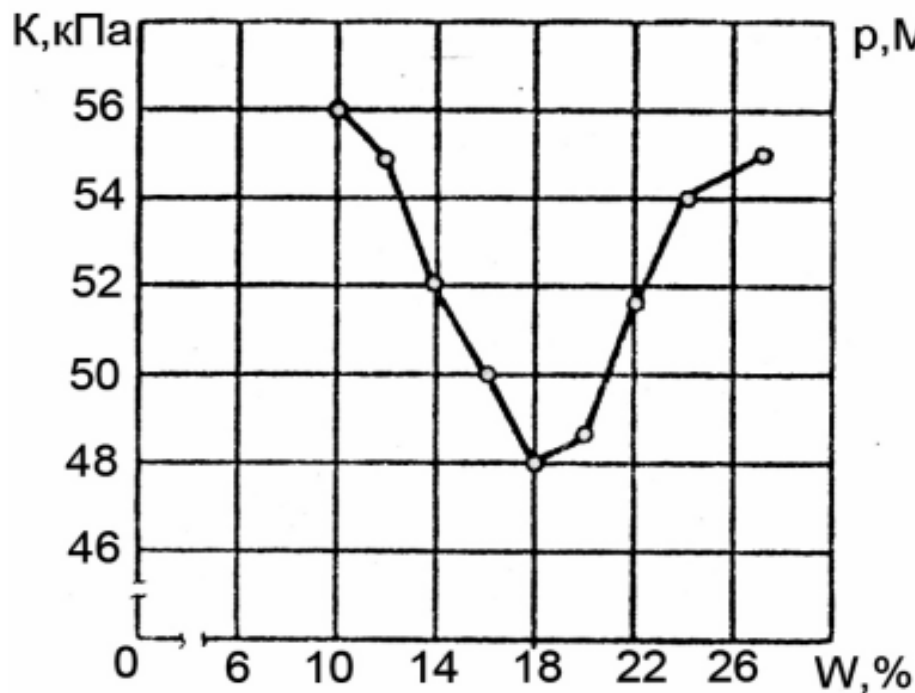


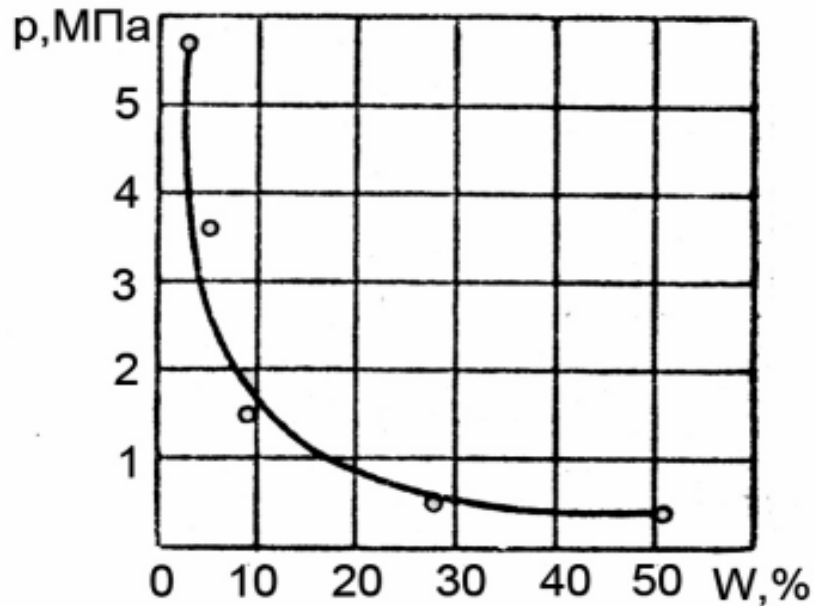
Рис. Безпетльовий комбінований з чергуванням загінок

Розглядаючи *зміну питомого опору* ґрунту залежно від *вологості* можна прийняти, що існує оптимальна вологість, при якій питомий опір мінімальний.

При такій вологості досягається *фізична стиглість ґрунту*, він легко піддається обробці, добре розпушується.



а



б

Рис. Залежність питомого опору (а) і твердості ґрунту (б) від його вологості

**Оцінювати якість виконуваної роботи** – це означає встановити ступінь розсіювання заданих величин, передбачених вихідними вимогами.

**Контроль якості оранки.** Основні показники оранки: повнота обертання скиби, висота гребенів (не більше як  $\pm 5$  см), достатня глибина приорювання рослин і добрив, відсутність огріхів та неповністю підрізаних скиб.

**Таблиця 6 - Контроль і оцінка якості роботи**

Показники	Од.виміру	Норматив	Бал	Метод оцінки
1. Допустиме відхилення від заданої глибини оранки	см	$\pm 1$ $\pm 2$ понад 2	3 2 1	Заміряти глибину оранки в 10-х місцях по діагоналі поля через 30...100 м. Середнє значення порівняти з нормативом
2. Вирівняність поверхні	см	не більше 5 7 понад 7	3 2 1	Заміряти довжину профілю поверхні оранки 10-метровим шнуром
3. Висота гребенів	см	поверхня поля рівна не більше 7 понад 7	3 2 1	Заміряти висоту гребенів і борозен



Дякую за увагу!

