

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу*

**МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів денної  
форми навчання за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент»

Миколаїв

2012 р.

УДК 631.17

ББК 40.7

Методичні рекомендації підготував:

Марченко Д.Д. асистент

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри ТТ і ТС д.т.н., професор Бутаков Б.І.

Рецензенти:

Селезньов Ю.В. – д.т.н., професор кафедри «Трактори та сільськогосподарські машини» Миколаївського національного аграрного університету.

Іванов Г.О. – к.т.н., доцент кафедри «Загальнотехнічних дисциплін» Миколаївського національного аграрного університету.

Механізація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент» / Уклад.: [Д.Д. Марченко] – Миколаїв: МНАУ, 2012

Друкується за рішенням методичної комісії факультету механізації с.г. МНАУ від «25» жовтня 2012 р., протокол № 2.

Надруковано в кількості 40 примірників

©Миколаївський державний аграрний університет

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНА РОБОТА №1: Типаж та класифікація тракторів і автомобілів, що використовуються в сільськогосподарському виробництві.....	7
ПРАКТИЧНА РОБОТА №2: Класифікація та загальна будова ґрунтообробних машин.....	10
ПРАКТИЧНА РОБОТА №3: Машини для внесення добрив.....	15
ПРАКТИЧНА РОБОТА №4: Машини для посіву та посадки сільськогосподарських культур.....	20
ПРАКТИЧНА РОБОТА №5: Машини для збирання зернових культур.....	24
ПРАКТИЧНА РОБОТА №6: Класифікація машинно-тракторних агрегатів та визначення їх експлуатаційно-технологічних характеристик.....	27
ПРАКТИЧНА РОБОТА №7: Основні кінематичні характеристики робочої ділянки і способи руху агрегату.....	29
ПРАКТИЧНА РОБОТА №8: Витрати при роботі машинного агрегату.....	31
ПРАКТИЧНА РОБОТА №9: Розрахунок потреби в транспортних засобах.....	34
ПРАКТИЧНА РОБОТА №10: Розрахунок оптимального складу МТП за нормативним методом.....	38
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТОК.....	43

## ВСТУП

Сільське господарство відіграє величезну роль в економіці країни, тому необхідно розвиток цієї галузі. У цей час сільське господарство розбудовується по інтенсивному шляху, тобто із застосуванням досягнень науково-технічного прогресу. Одним з основних напрямків науково-технічного прогресу у даній галузі народного господарства є її механізація. Механізація сільського господарства – це заміна ручної праці машиною, менш досконалих машин – більш досконалішими, розрізнених окремих машин – їх системою. Ріст рівня механізації відіграє вирішальну роль у збільшення виробництва й росту продуктивності праці.

Вищою формою комплексної механізації є автоматизація – такий рівень комплексної механізації, коли всі технологічні операції, пов'язані з виробництвом продукції, виконуються машинами. Роль людини зводиться до контролю роботи технологічної лінії.

Розвиток матеріально-технічної бази аграрних підприємств має забезпечити вимоги індустріалізації сільськогосподарського виробництва, пов'язані із застосуванням системи машин, – сукупності різних видів техніки, яка забезпечує послідовне і безперервне виконання робіт у виробничому процесі. Вона є основою впровадження комплексної механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва, втілення найважливіших досягнень науково-технічного прогресу в сільському господарстві.

Народногосподарська і економічна ефективність механізації сільськогосподарського виробництва зводиться до збільшення виходу продукції з одиниці земельної площі при одночасному зниженні собівартості, а також до підвищення якості продукції. Показниками економічної оцінки народногосподарської ефективності нової сільськогосподарської техніки є: підвищення продуктивності праці і зниження його витрат розраховуючи на одиницю виробленої продукції або виконаної роботи; число працівників, що вивільняються; економія на витратах виробництва і поліпшення якості продукції; абсолютний річний економічний ефект; строк окупності капіталовкладень; економія металу і нафтопродуктів; коефіцієнт зниження виробничих витрат; зниження собівартості виконуваних робіт і виробленої продукції, а також ряд інших. При економічній

оцінці нової техніки застосовується також ряд додаткових показників, що характеризують умови праці, енергоємність і ін. Критеріями оцінки нових машин у сучасних умовах є соціальні наслідки від їхнього застосування (поліпшення умов праці, зменшення плинності кадрів і міграції сільського населення), вплив машин на родючість ґрунту і ін. Таким чином, механізація і автоматизація сільського господарства є одним із провідних напрямків науково-технічного прогресу в цій галузі; планомірне збільшення рівня механізації сприяє росту продуктивності праці, підвищенню якості виробленої продукції, зниженню витрат ручної праці.

Практичні роботи призначені для поглиблення знань, отриманих студентами в процесі вивчення лекційного курсу, набуття ними практичних навиків доцільного їх застосування при обліку механізованих робіт та розв'язання задач оптимального використання техніки в сільськогосподарському виробництві, оволодіння основними організаційно-економічними вимогами до раціональної системи машин, показників економічної оцінки народногосподарської ефективності нової сільськогосподарської техніки.

#### 1. Виконуючи практичні роботи студенти:

а) вивчають призначення та технологічний процес роботи тракторів та сільськогосподарських машин, користуючись заводськими інструкціями по експлуатації сільськогосподарської техніки, макетами, плакатами, навчальними посібниками;

б) відповідають на контрольні питання та виконують самоконтроль знань на стендах програмного навчання;

в) складають звіт по темі, захищають його.

2. При виконанні практичної роботи рекомендується така методика вивчення сільськогосподарської техніки:

а) вивчити призначення машин, технологічний процес її роботи;

б) вивчити технічні вимоги до робочих та допоміжних органів машини;

в) вивчити модифікації машин, їх конструктивні відмінності від базової моделі. Ознайомитися з перспективними моделями нової сільськогосподарської техніки.

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Механізація та автоматизація сільськогосподарського виробництва» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент» складені у відповідності з робочою програмою курсу і кредитно-модульної схеми її вивчення.

#### Кредитно-модульна схема вивчення дисципліни

##### «Механізація та автоматизація сільськогосподарського виробництва»

№ модуля	Назва модуля	Всього <u>годин</u> кредитів	Розподіл аудиторного навантаження		Самостійна робота студентів	Вагомість модуля у формуванні знань та умінь, %
			Лекції	Лабораторно-практичні заняття		
1	Механізація сільськогосподарського виробництва в землеробстві	50 (1,38)	10	10	30	46,3
2	Сільськогосподарські машини для збирання, післязбиральної обробки врожаю та меліоративні машини	36 (1)	8	4	24	33,3
3	Машини та обладнання, що використовуються у тваринництві та організація роботи МТП	22 (0,62)	4	6	12	20,4
	Всього	108 (3)	22	20	66	100

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

**Тема:** Типаж та класифікація тракторів і автомобілів, що використовуються в сільськогосподарському виробництві

Мета роботи: отримати необхідні знання по класифікації тракторів та автомобілів», які використовуються в сільському господарстві, основних експлуатаційних, агротехнічних, техніко-економічних та енергетичних вимоги до конструкції тракторів, знати призначення основних частин тракторів та автомобілів, їх взаємне розміщення.

Технічне та матеріальне забезпечення: трактори факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

### 1. Порядок виконання роботи та загальні положення:

1.1. Вивчити класифікацію тракторів за тяговим зусиллям та призначенням.

1.2. Засвоїти поняття: номінальне тягове зусилля, тяговий клас, базова модель, модифікація, габаритні розміри, колія, колісна формула.

1.3. Вивчити будову тракторів та автомобілів, призначення і розташування основних частин і вузлів тракторів та автомобілів, двигунів, трансмісії, ходової частини, механізмів керування, робочого і допоміжного обладнання.

### 2. Звіт по роботі:

2.1. Заповнити таблицю типажу тракторів (табл. 1.1).

2.2. Заповнити таблицю показників технічної характеристики сільськогосподарських тракторів (табл. 1.2).

2.3. Заповнити таблицю основних технічних показників автомобілів (табл. 1.3).

2.4. Визначити розташування основних частин гусеничного і колісного тракторів та автомобіля, зробіть відповідні рисунки.

Таблиця 1.1

## Типаж сільськогосподарських тракторів

Показники	Класи тракторів за тяговим зусиллям									
	0,2	0,6	0,9	1,4	2	3	4	5	6	8
1. Тягове зусилля, кН										
2. Потужність двигуна, кВт										
3. Вага трактора, кг										
4. Базова модель: Марка Тип рушія										
5. Модифікація: Марка Тип рушія										
6. Підприємство, яке виготовляє дані трактори										

Таблиця 1.2

Основні показники технічної характеристики базових моделей  
сільськогосподарських тракторів

Показники	Марки тракторів визначених класів						
	T-25	T-40	ПМЗ-6АЛ	МТЗ-80	T-150K	T-150	K-701
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Тип трактора							
2. Тягове зусилля, кН							
3. Вага, кг							
4. Потужність двигуна, кВт							



1	2	3	4	5	6	7	8
5. Марка двигуна							
6. Частота обертання колінчатого валу, об/хв							
7. Кількість передач							
8. Діапазон швидкостей							
9. Тип рушія							
10. Колія, мм							
11. База, мм							
12. Габаритні розміри, мм							

Таблиця 1.3

## Основні показники автомобілів для сільського господарства

Показники	Марки автомобілів					
	ГАЗ-53А	ГАЗ-66	ЗИЛ-130	ЗИЛ-131	КамАЗ	М-2140
1. Тип автомобіля						
2. Вантажопідйомність						
3. Максимальна швидкість, км/год						
4. Вага, кг						
5. Потужність двигуна, кВт						
6. Частота обертання колінчатого валу, об/хв						
7. Кількість передач						
8. Тип рушія						
9. Колія, мм						
10. База, мм						
11. Габаритні розміри, мм						

### 3. Контрольні запитання:

- 3.1. Як класифікуються сільськогосподарські трактори та автомобілі?
- 3.2. Як класифікуються поршневі двигуни внутрішнього згоряння?
- 3.3. Що таке типаж тракторів?
- 3.4. Які переваги і недоліки колісних і гусеничних тракторів?
- 3.5. Що таке номінальне тягове зусилля?
- 3.6. Основні частини і вузли тракторів та автомобілів.
- 3.7. Основні техніко-економічні показники сільськогосподарських тракторів та автомобілів.
- 3.8. Призначення та основні деталі кривошипно-шатунного механізму.
- 3.9. Призначення та основні деталі газорозподільного механізму.
- 3.10. Призначення та основні вузли системи мащення.
- 3.11. Призначення та основні вузли системи охолодження.
- 3.12. Призначення та основні вузли системи живлення.
- 3.13. Призначення та основні вузли системи пуску.
- 3.14. Призначення та основні вузли системи запалення.

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА №2**

**Тема:** Класифікація та загальна будова ґрунтообробних машин

Мета роботи: ознайомитись із видами і способами обробітку ґрунту, вивчити класифікацію, технологічний процес і особливості використання машин, які використовуються для механічного обробітку ґрунту.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

### 1. Порядок виконання роботи та загальні положення:

- 1.1. Вивчити види та способи механічного обробітку ґрунту.
- 1.2. Ознайомитись із конструкцією основних робочих органів ґрунтообробних машини.
- 1.3. Вивчити класифікацію та особливості конструкцій плугів.

1.4. Вивчити будову та особливості використання дисковий ґрунтообробних знарядь.

1.5. Вивчити класифікацію та особливості будови машин для поверхневого обробітку ґрунту.

1.6. Ознайомитись з конструкцією та особливостями використанні комбінованих ґрунтообробних машин.

Механічний обробіток ґрунту проводять з метою поліпшення його структури, розпушення або ущільнення, нагромадження пологи боротьби з бур'янами і шкідниками сільськогосподарських культур загортання рослинних решток, добрив тощо.

При механічному обробітку ґрунту під дією робочих органів ґрунтообробних машин виконуються такі прості технологічні операції перевертання, розпушування, кришіння, ущільнення, перемішування.

Залежно від глибини обробітку і технологічних операції розрізняють такі види механічного обробітку ґрунту:

- основний на глибину 18 – 30 см і більше;
- поверхневий на глибину до 8 – 12 см;
- спеціальний.

Основний обробіток ґрунту на глибину від 10 до 24 см називають звичайним (середнім), на глибину 8 – 16 – мілким, а понад 24 см – глибоким.

До основного обробітку ґрунту відносяться: полиневий обробіток повним або частковим обертанням скиб (шарів), дискування безполицевий обробіток (без обертання шару ґрунту), фрезерування на глибину оранки, чизелювання та ін.

Полицевий обробіток передбачає відрізування скиби ґрунту часткове або повне перевертання її, загортання добрив, рослинних решток, насіння бур'янів на дно борозни. Рослинні рештки у ґрунті краще розкладаються мікроорганізмами, а бур'яни і личинки шкідників і гинуть. Такий обробіток найпоширеніший і переважно це оранка.

Безполицевий обробіток полягає в глибокому розпушенні ґрунту (на глибину до 30 – 40 см ) із збереженням до 80 – 85 % стерні на поверхні поля. Стерня захищає

грунт від вітрової ерозії. Безполицевий обробіток виконують плугами з безполицевими корпусами, плоскорізами-глибокорозпушувачами, чизельними плугами тощо.

Поверхневий обробіток ґрунту проводять з метою розпушення, кришіння або ущільнення ґрунту, підрізування бур'янів, загортання добрив тощо.

При поверхневому обробітку ґрунту виконують такі операції: лущення, культивація, боронування, шлейфування, коткування, малування, підгортання та ін.

Спеціальний обробіток ґрунту виконують для створення особливих умов для нормального розвитку рослин. Це плантажна та ярусна оранки, оранка дисковими плугами, фрезерування ґрунту, щільювання, кротування, нарізування грядок і гребенів тощо.

Протиерозійний обробіток ґрунту спрямований на його захист від водних і вітрових ерозій зі збереженням пожнивних решток на полі.

Мінімальний обробіток ґрунту забезпечує зменшення енергетичних затрат шляхом зменшення числа, глибини і площі обробітку, суміщення операцій тощо. Застосування такого обробітку ґрунту скорочує строки виконання робіт, зменшує ущільнення і розпилення ґрунту та знижує затрати праці.

Застосовують і нульовий обробіток ґрунту, який полягає в тому, що на полі обробляють вузькі смуги і в них висівають насіння або проводять сівбу без попереднього обробітку ґрунту. Мінімальний і нульовий обробітки ґрунту входять до енергозберігаючих технологій.

Застосовують також і системи механічного обробітку ґрунту.

Система обробітку ґрунту – це сукупність науково-обґрунтованих способів, операцій (заходів) обробітку ґрунту, що виконуються у певній послідовності робочими органами машин та агрегатів. Вони повинні мати енергозберігаючу і ґрунтозахисну спрямованість.

Виділяють такі системи обробітку ґрунту: зяблевий (основний) обробіток під ярі культури, передпосівний обробіток під ярі культури, обробіток під озимі культури та ін.

Залежно від виду механічного обробітку розрізняють машини для основного обробітку ґрунту, поверхневого і спеціального призначення. Класифікація ґрунтообробних машин представлена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Класифікація ґрунтообробних машин за призначенням

Машини для основного обробітку ґрунту	Машини для поверхневого обробітку ґрунту	Машини спеціального призначення
<ul style="list-style-type: none"> <li>– плуги</li> <li>– дискові борони</li> <li>–           плоскорізи-</li> <li>глибокорозпушувачі</li> <li>–           комбіновані</li> <li>агрегати</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– культиватори</li> <li>– борони</li> <li>– котки</li> <li>– мотики</li> <li>– луцильники</li> <li>– комбіновані</li> <li>агрегати</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– щілинорізи</li> <li>– грядкоутворювачі</li> <li>– плуги для освоєваних та осушених земель</li> <li>– плуги для плантажної оранки</li> <li>– ґрунтообробні фрези для обробітку осушених земель</li> <li>– група машин для обробітку в умовах водної та вітрової ерозії</li> </ul>

Плуги проводять оранку з обертанням скиби або глибоке та значне розпушення ґрунту. Плоскорізи-глибокорозпушувачі забезпечують розпушення ґрунту на глибину до 30 см, а деякі з них одночасно з розпушенням вносять мінеральні добрива. Дискові борони проводять розпушування, часткове обертання скиб, підрізування і подрібнення бур'янів та рослинних решток. Комбіновані агрегати виконують декілька операцій з основного обробітку ґрунту за один прохід. Аналогічно працюють комбіновані агрегати для поверхневого обробітку ґрунту, які за один прохід виконують кілька простих операцій. Вони розпушують ґрунт, вносять мінеральні добрива, подрібнюють грудки, прикотковують ґрунт тощо.

За способом з'єднання з трактором ґрунтообробні машини поділяють на причіпні, начіпні і напівначіпні. Причіпні машини мають свій колісний хід, який сприймає масу машини в робочому і транспортному положеннях. У начіпної

машини при переведенні її в транспортне положення маса повністю передається на ходову систему трактора.

До напівначіпних належать машини, у яких при транспортуванні частина маси її передається на трактор, а решта – на ходову систему машини.

Начіпні ґрунтообробні машини значно легші від напівначіпних та причіпних. Вони простіші за конструкцією і маневреніші.

## 2. Звіт по роботі:

2.1. Привести 5...6 марок плугів загально призначення та їх коротку технічну характеристику. Зарисувати схему плуга.

2.2. Привести 5...6 марок дискових знарядь та їх коротку технічну характеристику.

2.3. Дати характеристику 5...6 марок культиваторів. Привести схему і описати особливості будови просапних культиваторів.

2.4. Описати особливості технологічного процесу комбінованих ґрунтообробних машин.

## 3. Контрольні питання:

3.1. Що таке механічний обробіток ґрунту і його задачі?

3.2. Способи обробітку ґрунту.

3.3. Які робочі органи використовуються в конструкції плугів?

3.4. Як класифікуються плуги?

3.5. Що таке безвідвальна оранка і які машини для цього використовуються?

3.6. Робочі органи плоскорізів-глибокорозпушувачів та чизельних плугів.

3.7. Для чого проводиться коткування і боронування і які типи знарядь використовуються?

3.8. Що таке культивація і які робочі органи культиваторів?

3.9. Особливості будови просапних культиваторів?

3.10. Які переваги використання комбінованих ґрунтообробних машин?

3.11. Особливості обробітку ґрунту, що піддається дії вітрової та водної ерозії?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

### Тема: Машини для внесення добрив

Мета роботи: ознайомитись із видами добрив, способами їх внесення в ґрунт, вивчити класифікацію, технологічний процес і особливості використання машин, які використовуються для внесення добрив.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

#### 1. Порядок виконання роботи та загальні положення:

1.1. Вивчити види та способи внесення добрив в ґрунт.

1.2. Вивчити класифікацію та будову машин для внесення твердих мінеральних добрив.

1.3. Вивчити будову машин для внесення рідких та пиловидних мінеральних добрив.

1.4. Вивчити особливості будови машин для внесення твердих та рідких органічних добрив.

Добрива поділяють на мінеральні та органічні. Крім того, застосовують також хімічні меліоранти на кислих (вапнякові матеріали) і солонцюватих (гіпсові матеріали) ґрунтах.

Промисловість випускає мінеральні добрива у вигляді гранул розміром 1...5 мм, кристалів, порошків або рідин.

Залежно від вмісту поживних речовин мінеральні добрива бувають прості (вміщують один поживний елемент) і складні (вміщують два або три поживних елементи). Рідкі мінеральні добрива, до складу яких входить кілька поживних елементів, одержали назву комплексних (РКД).

Органічні добрива складаються з речовин тваринного або рослинного походження, до яких відносяться гній (твердий перепрілий, рідкий або напіврідкий), гноївка, торф, компости, сапропелі, рослинна маса, що заробляється в ґрунт. Гній забирають на тваринницьких фермах із застосуванням способів, що забезпечують

його знезаражування, збереження поживних елементів і одержання маси, найбільш придатної для механізованого внесення в ґрунт.

Способи внесення добрив визначаються агротехнікою вирощування культур. Залежно від періоду внесення розрізняють передпосівний, припосівний і післяпосівний (підживлення) способи внесення добрив.

Передпосівний спосіб (його також називають основним, суцільним або розкидним) застосовують для внесення основної маси туків, всіх меліорантів і органічних добрив. Рівномірно розподілені (розсіяні) по полю добрива при суцільному внесенні заробляють у ґрунт на глибину 10 – 20 см плугом або культиватором.

Припосівне внесення здійснюють одночасно з сівбою. Вносять добрива у ґрунт разом з насінням або поблизу нього.

Підживлюють сільськогосподарські культури одночасно з культивацією міжрядь; культури суцільного висіву – наземними агрегатами, для пересування яких при сівбі утворюють технологічну колію, за несприятливих умов прохідності при підвищеній вологості – авіацією.

Все ширше застосовують передпосівне внутрішньогрунтове внесення туків, які розмішують стрічками, рядками, гніздами у вологозабезпеченому шарі ґрунту. Це дозволяє більш ефективно використовувати добрива при менших дозах внесення, зменшити зминання добрив стічними водами, полегшити керування розвитком рослин.

Для механізації всіх операцій технологічного процесу внесення добрив складають технологічні комплекси машин. Залежно від виду добрив, віддалі до поля і наявного набору машин застосовують прямопотокову, перевантажувальну і перевалочну технології внесення добрив.

При прямопотоковій технології добрива завантажують на складі в розкидач, який транспортує їх до поля і вносить в ґрунт.

При перевантажувальній – добрива із сховища завантажують у транспортні засоби, вивозять у поле, перевантажують у польовий розкидач і вносять у ґрунт.



При перевалочній технології добрива із сховища вивозять у поле і вивантажують у купи або в пересувні місткості. У встановлені агротехнікою строки добрива з куп завантажують у розкидачі і вносять у ґрунт.

Органічні добрива можна вносити також за двофазною технологією, при якій їх вивозять в поле і вкладають у купи, розміщені рядами. Купи розкидаються валкоутворювачем-розкидачем.

При внесенні добрив необхідно дотримуватись таких агротехнічних вимог. Злежані мінеральні добрива перед використанням подрібнювати і просіювати. Розмір частинок після подрібнення повинен бути не більше 5 мм, вміст частинок розміром 1 мм допускається до 6 %. Під час розтарювання втрати добрив з паперовою мішкотарою не повинні перевищувати 1 %, а з поліетиленовою – 0,5 %. Вміст шматків мішкотари в подрібнених добривах не повинен перевищувати 3 % маси паперових і 0,8 % маси поліетиленових мішків.

При змішуванні добрив вологість вихідних компонентів не повинна відрізнятись від стандартної більше, як на 25 %. Відхилення від заданого співвідношення поживних елементів у тукоsumіші допускається не більше + 5 %, а неоднорідність суміші – не більше  $\pm 10$  %.

Класифікація машин для внесення добрив представлена в табл. 3.1.

Відхилення фактичної дози від заданої при внесенні мінеральних добрив допускається не більше  $\pm 5$  %, нерівномірність розподілу добрив по ширині захвату – до  $\pm 15$  %, необроблені поворотні смуги і пропуски між суміжними проходами агрегату не допускаються. Розрив між внесенням добрив і їх зароблюванням у ґрунт не повинен перевищувати 12 годин.

Глибина стрічкового внесення основних доз мінеральних добрив до сівби становить під зернові культури на суглинкових дерновоопідзолених ґрунтах 8 – 10 см; на піщаних і супіщаних фунтах – 10 – 12 см; на різних ґрунтах посушливої степової зони – 12 – 15 см; під кукурудзу і цукрові буряки – 12 – 15 см; під бобові і соняшник – 10 – 12 см.

Плоскорізний обробіток ґрунту з одночасним внесенням основного добрива суцільним шаром проводять на глибину 14 – 24 см. Внесення туків, як правило, суміщають з основним або останнім паровим обробітком ґрунту.

## Класифікація машин для внесення добрив

За видом добрив	За способом внесення	За призначенням	За способом агрегування	За кількістю виконуваних операцій
– органічних добрив  – мінеральних добрив  – плоскорізи-глибокорозпушувачі  – комбіновані агрегати	– для поверхневого внесення  – під час сівби  – для сухого підживлення рослин  – для рідкого підживлення рослин	– для підготовки добрив і навантаження  – для внесення твердих і пилоподібних мінеральних добрив  – для транспортування і внесення РКД та рідкого аміаку  – для навантаження твердих і рідких органічних добрив  – для внесення твердих і рідких органічних добрив	– самохідні – причіпні – начіпні – напівпачіпні	–

Основне добриво, що вноситься одночасно з сівбою зернових, доцільно розміщувати на 3 – 4 см нижче від рядка насіння.

Прикореневе підживлення озимих культур виконують у поперечному напрямі до засіяних рядків на понижений швидкості, щоб зменшити пошкодження рослин. При підживленні рослин добрива вносять у фунт на глибину 3 – 5 см стрічками з інтервалом 15 см.

Глибоке внесення добрив особливо ефективно в насадженнях, розміщених на схилах. Починають глибоке внесення добрив, як правило, на третій-четвертий рік після садіння, коли коренева система виходить за межі садильної щілини. Потім через 5 – 6 років повторно вносять добрива, збільшуючи дозу в 4 – 5 разів залежно від перерви і результату аналізу вмісту рухомих форм поживних речовин методом фунтової і рослинної діагностики.

Органічні добрива вносять, дотримуючись заданої дози внесення і рівномірності їх розподілу по поверхні поля. Нерівномірність розподілу добрив на полі по ширині внесення допускається до 25 %, а по напрямку руху – до 10 %. Відхилення фактичної дози від заданої допускається не більше 5 %.

Глибина загортання органічних добрив становить 15 – 25 см, причому на піщаних ґрунтах їх заорюють глибше, що залежить від кліматичних умов.

Машини повинні забезпечувати внесення добрив і їх сумішей в межах 5...60 т/га.

Робочі органи машин для внесення органічних добрив мають і забезпечувати швидке регулювання дози внесення і не повинні забиватись і залипати.

## 2. Звіт по роботі:

2.1. Привести 5...6 марок машин для внесення твердих мінеральних добрив та їх коротку технічну характеристику. Зарисувати схему технологічного процесу центробіжного розкидача добрив.

2.2. Дати характеристику 2...3 марок машин для внесення рідких мінеральних добрив.

2.3. Описати технологічний процес та привести схему розкидача твердих органічних добрив.

## 3. Контрольні питання:

3.1. Способи внесення добрив та агротехнічні вимоги до машин.

3.2. Як класифікуються машини для внесення добрив?

3.3. Які робочі органи використовують в конструкціях машин для внесення добрив?

3.4. Технологічний процес розкидача твердих мінеральних добрив.

3.5. Технологічний процес розкидача рідких мінеральних добрив.

3.6. Загальна будова та технологічний процес розкидача твердих органічних добрив.

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА №4**

**Тема:** Машини для посіву та посадки сільськогосподарських культур

Мета роботи: ознайомитись із способами сівби та садіння сільськогосподарських культур, вивчити класифікацію, технологічний процес і особливості використання машин, які використовуються для посіву та посадки.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

### 1. Порядок виконання роботи та загальні положення:

1.1. Вивчити способи та схеми посіву і посадки сільськогосподарських культур.

1.2. Ознайомитись із конструкцією основних робочих органів сівалок.

1.3. Вивчити класифікацію та будову зернових сівалок.

1.4. Ознайомитись з особливостями будови сівалок точного висіву.

Основними способами сівби та садіння сільськогосподарських культур є: рядковий, вузькорядний, перехресний, смуговий, розкидний, широкорядний, пунктирний, стрічковий, гніздовий, квадратно-гніздовий. Головне завдання при сівбі та садінні полягає в оптимальному розміщенні в ґрунті насіння, бульб, коренеплодів та розсади з метою створення найкращих умов росту та розвитку рослин і отримання в кінцевому результаті максимального урожаю.

Рядкова сівба забезпечує розміщення насіння у ґрунті рядками з відстанню між ними 12 і 15 см. Такий спосіб сівби застосовують при вирощуванні зернових та інших культур, які не вимагають міжрядного обробітку.

Вузькорядна сівба – це розміщення насіння у ґрунті рядками, але з малою шириною міжрядь (7 – 8 см). Такий спосіб забезпечує рівномірніший розподіл насіння у ґрунті, ніж при рядковій сівбі. Площа живлення, що припадає на одну рослину, за формою замість видовженого прямокутника при рядковій сівбі наближається до квадрата, а це сприяє кращому росту і розвитку рослин.

Перехресна сівба полягає в тому, що половину норми висіву насіння висівають під час руху сівалки в одному напрямку, а другу половину – впоперек засіяних рядків або по діагоналі. При цьому відстань між зернинами в рядках збільшується, і насіння розподіляється в ґрунті рівномірніше, ніж при рядковій сівбі, що сприяє підвищенню врожаю (проте збільшуються затрати праці).

Смугова сівба полягає в тому, що насіння розподіляється у ґрунті не в рядку, а у вигляді смуги шириною не менше 10 см. Насіння у смузі розподілене нерівномірно. Між засіяними смугами можуть і не залишитися несіяні проміжки. Цей спосіб застосовують для сівби насіння зернових культур по стерні. Відстань між центрами смуг 23 см. Смуговий спосіб застосовують і при вирощуванні деяких овочевих культур (цибуля, столові буряки та ін.).

Розкидна сівба – це розкидання насіння по поверхні поля технічними засобами або вручну. Для загортання насіння в ґрунт використовують зубові борони. Розкидний спосіб застосовують для сівби насіння трав на луках і пасовищах, деяких зернових та інших культур.

Широкорядна сівба – це рядкова сівба зі збільшеним від 30 до 90 см і більше міжряддям. Широкорядний спосіб сівби застосовують для просапних культур. Він забезпечує механізований обробіток міжрядь.

Пунктирний спосіб (однозерновий). Полягає в тому, що насінини розміщують у рядках поодинокі, на однаковій відстані одну від одної, з міжряддям 45 – 90 см. Пунктирна сівба дає значну економію насіння, створює сприятливі умови для розвитку рослин, знижує затрати праці при догляді за рослинами та підвищує врожайність. Таким способом висівають кукурудзу, соняшник, цукрові буряки та інші культури.

Стрічкова сівба полягає в тому, що насіння висівають у декілька (2 – 4) об'єднаних рядків, які утворюють стрічку. Відстань між стрічками значно більша,

ніж рядками у стрічці. З кількістю рядків у стрічці розрізняють дво-, три- і чотирирядкові посіви. Міжряддя між стрічками вибирають залежно від культури і при догляді за рослинами обробляють. Стрічковим способом висівають овочеві культури, просо.

Гніздова сівба – це розміщення насіння в рядках гніздами з однаковим інтервалом між ними. Відстань між гніздами вибирають залежно від особливостей культури. Найчастіше гніздовий спосіб використовують при вирощуванні овочевих культур.

Квадратно-гніздова сівба – передбачає висів насіння у рядках групами або по одній насініні з певним інтервалом, але на одній лінії в поперечному напрямку в усіх рядках. При цьому насіння розміщене у вершинах квадрата або прямокутника. Якщо відстані між гніздами і рядками (міжряддя) однакові (найчастіше 70 – 90 см), то сівбу називають квадратно-гніздовою, якщо гнізда розміщені по кутах прямокутника, сівбу називають прямокутно-гніздовою. Квадратно-гніздова сівба дозволяє проводити міжрядний обробіток як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках.

Класифікація посівних та садильних машин представлена в табл. 4.1.

За профілем денної поверхні поля розрізняють такі види сівби і садіння: на рівній гладкій поверхні поля, на попередньо нарізаних гребенях, або грядках, сівба в борозни, сівба по стерньових фонах. Той чи інший спосіб застосовують залежно від ґрунтово-кліматичних умов і особливостей сільськогосподарської культури.

Сівбу (садіння) на рівній поверхні поля доцільно проводити в районах нормального або недостатнього зволоження.

Гребневий і на грядках способи сівби (садіння) застосовують при значній вологості ґрунту, недостатчі тепла і при зрошенні.

Сівбу в борозни проводять в посушливих районах, в основному для просапних культур (кукурудза, сорго та ін.) з метою загортання насіння у вологий шар ґрунту, покращення зволоження рослин.

Сівбу по стерні проводять, здебільшого, в посушливих районах в умовах вітрової ерозії, стерня захищає ґрунт від видування вітром.

## Класифікація посівних та садильних машин

Універсальні та спеціальні			
За призначенням	За способом сівби	За компонуванням робочих органів	За способом агрегування
– для сівби зернових культур: а) зернові б) зернотукові в) зернотрав'яні – для сівби просапних культур: а) кукурудзяні б) бурякові в) бавовникові г) соняшникові – льонові; – овочеві; – лукові; – парникові	– рядкові; – вузькорядні; – пунктирні; – квадратно-гніздові; – гніздові; – розкидні	– моноблочні; – роздільноагрегатні; – секційні	– причіпні – начіпні

2. Звіт по роботі:

- 2.1. Привести схеми та зробити аналіз існуючих способів посіву.
- 2.2. Дати характеристику 4...5 сівалок загального призначення.
- 2.3. Описати особливості технологічного процесу сівалок точного висіву.

3. Контрольні питання:

- 3.1. Як класифікуються посівні та садильні машини?
- 3.2. Призначення і основні типи висівних апаратів.
- 3.3. Для чого призначені і які існують типи сошників?
- 3.4. Загальна будова і основні характеристики зернових сівалок.
- 3.5. Сівалки точного висіву, будова та технологічний процес.
- 3.6. Особливості посіву овочевих культур. Овочеві сівалки.
- 3.7. Робочі органи та будова садильних машин.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

### Тема: Машини для збирання зернових культур

Мета роботи: ознайомитись із способами збирання зернових культур, вивчити класифікацію, технологічний процес та особливості загальної будови зернозбиральних машин.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

#### 1. Порядок виконання роботи та загальні положення:

1.1. Вивчити способи збирання зернових культур, їх переваги та недоліки.

1.2. Ознайомитись із конструкцією валкових жаток.

1.3. Вивчити класифікацію та основні характеристики зернозбиральних комбайнів.

1.4. Вивчити загальну будову та технологічний процес зернозбирального комбайна.

Зернові культури збирають комбайновим та індустріально-поточним способами. Комбайновий спосіб може бути однофазним (пряме комбайнування) і двофазним (роздільний спосіб збирання).

Однофазний спосіб передбачає послідовне виконання таких технологічних операцій: зрізування стебел або обчісування колосків, обмолочування, виділення зерна з вороху і очищення його від домішок, укладання соломи та полови у копиці чи валки на полі або подрібнення соломи і збирання її у візки. Цим способом збирають зернові культури з підсівом багаторічних трав, при повній стиглості хлібів, коли вони низькорослі (до 50 см), перестояні або зріджені (менше 280 рослин на 1 м<sup>2</sup>).

Спосіб збирання зернових та інших культур із застосуванням обчісувальних жаток полягає в обчісуванні колосків, волотей без зрізування стебел. Цей спосіб менш енергомісткий, робочі органи молотарки комбайна не перевантажені соломою і працюють більш надійно, особливо при обмолоті забур'янених перезволожених хлібів.



Двофазний (роздільний) спосіб збирання полягає в тому, що спочатку зрізують стебла з укладанням їх у валки (перша фаза), а через 3 – 5 днів підбирають валки, обмолочують їх, виділяють зерно з вороху і очищають його від домішок, укладають соломку і полову в копиці чи валки на полі або подрібнюють (друга фаза). При цьому способі стебла у валках підсихають, зерно у колосках дозріває і підсихає значно швидше, ніж на пні, в'януть і підсихають зрізані бур'яни. Робота комбайна значно полегшується, зерно виходить повноцінніше, чистіше і сухіше. Значно сухішими збирають соломку і полову. Застосування роздільного способу збирання збільшує збір зерна в середньому від 1 до 4 ц/га. Затрати праці при роздільному способі збирання дещо збільшуються. Однак додаткові затрати праці окупляться за рахунок збільшення збору зерна, підвищення його якості і зниження затрат праці на післязбиральний обробіток зернового вороху.

Роздільним способом збирають зернові культури, що нерівномірно дозрівають (горох, овес, просо та ін.), схильні до осипання і полягання, забур'янені і загущені хліба (понад 300 – 350 рослин на 1 м<sup>2</sup>), високостеблові солонисті хліба тощо.

При індустріально-потоківому способі збирання обробіток врожаю проводять на стаціонарних або напівстаціонарних пунктах. Основні операції при використанні такого способу збирання: скошування, транспортування хлібів на стаціонарний пункт або на край поля, обмолот, виділення і очищення зерна. Існує кілька варіантів індустріально-потоківих технологій збирання.

Так, при збиранні високоврожайних хлібів використовують індустріально-потоківу технологію, за якою хлібну масу скошують, подрібнюють і завантажують у причіп, а потім транспортують на стаціонарний пункт. На пункті подрібнену масу підсушують і обмолочують. Виділяють зерно, полову і соломку.

За іншою технологією, хлібну масу скошують мобільною молотаркою, обмолочують і розділяють на два потоки: соломку та невіяну частину (суміш зерна з половиною). Невіяну частину транспортують на стаціонарний пункт, де розділяють її на зерно і полову. У випадку збирання вологих хлібів зрізують і транспортують хлібну масу на стаціонарний пункт, де її підсушують, обмолочують і розділяють на зерно, полову і соломку.

При потоковому способі збирання – хліба скошують, вивозять на край поля і складають у скирти, а потім обмолочують. Якщо хлібна маса волога, то її підсушують.

Залежно від призначення зернозбиральні машини поділяють на:

- жатки для скошування хлібної маси та укладання її у валки, жатки для обчісування колосків, волотей;
- комбайни для скошування і обмолочування хлібної маси, хедери низького зрізу та руслового типу до комбайнів;
- підбирачі валків скошеної маси барабанного і транспортерного типів, платформи-підбирачі до комбайнів;
- пристрої до комбайнів для збирання насінників трав, соняшнику, круп'яних та інших культур;
- молотарки стаціонарні і самохідні;
- машини для збирання, транспортування і скиртування незернової частини врожаю (соломи, полови): підбирачі-ущільнювачі, прес-підбирачі, підбирачі-скиртоутворювачі, подрібнювачі соломи, волокуші, навантажувачі фронтальні, скиртувальні агрегати.

## 2. Звіт по роботі:

2.1. Дати аналіз існуючих способів збирання зернових культур.

2.2. Привести характеристику 2...3 марок валкових жаток.

2.3. Привести марки та основні характеристики зернозбиральних комбайнів різних класів.

2.4. Описати будову та технологічний процес зернозбирального комбайна.

## 3. Контрольні питання:

3.1. Способи збирання зернових культур.

3.2. Як класифікуються зернозбиральні машини?

3.3. Що таке пропускна здатність і як діляться зернозбиральні комбайни за цим показником?

3.4. Призначення і будова валкових жаток.

3.5. Робочі органи та пристрої зернозбиральних комбайнів.

3.6. Загальна будова зернозбиральних комбайнів.

3.7. Технологічний процес зернозбирального комбайна.

3.8. Пристосування до зернозбиральних комбайнів для збирання інших культур.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

**Тема:** Класифікація машинно-тракторних агрегатів та визначення їх експлуатаційно-технологічних характеристик

Мета роботи: навчитись описувати машинно-тракторні агрегати за ознаками експлуатаційної класифікації та визначати їх основні експлуатаційно-технологічні характеристики: ширину захвату, швидкість руху, фактичну норму внесення добрив, пропускну здатність розпилювача та інше.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

1. Завдання до роботи:

1.1. Привести перелік основних ознак класифікації МТА.

1.2. Дати повну характеристику МТА згідно існуючої класифікації МТА.

1.3. Розв'язати практичні задачі одного із заданих викладачем варіантів.

### Задача 6.1

На оранці МТА за  $n$  проходів обробив смугу поля  $C$ . Оцінити якість роботи орного агрегату за технологічними параметрами робочої ширини захвату  $b_p$  і коефіцієнту використання конструктивної ширини захвату  $\beta$ . Описати агрегат за ознаками експлуатаційної класифікації.

Варіанти задачі 6.1 представлені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

№ вар	МТА	$n$	$C$ , м	$b_k$ , м
1	МТЗ-80 + ПЛН-3-35	3	3,3	1,05
2	ДТ-75М + ПЛН-4-35	5	7,1	1,40
3	Т-150К + ПЛН-5-35	7	13,1	1,75
4	К-701 + ПТК-9-35	5	15,9	3,15
5	МТЗ-100 + ПЛН-5-25	4	5,2	1,25

### Задача 6.2

Визначити урожайність сіна, якщо маса валку складає  $g_n$ , кг в одному погонному метрі, а відстань між валками дорівнює  $e_p$ , м.

Варіанти задачі 6.2 представлені в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
$g_n$ , кг	1,42	2,32	0,96	1,24	1,82
$e_p$ , м	6,0	12,5	8,0	6,0	6,0

### Задача 6.3

При розбиванні поля на загоны для роботи МТА прийнята ширина загону  $C'$ . Уточнити розміри ширини робочого загону так, щоб число проходів агрегатів було кратне 2. Оцінити прийняття рішення по величині перекриття  $\Delta$ . Описати агрегат за ознаками експлуатаційної класифікації. Варіанти задачі 6.3 представлені в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

№ вар	МТА	$C'$ , м	$e_p$ , м	$\beta$
1	МТЗ-80 + СГ-11 + 2СЗ-3,6	150	7,2	1,00
2	СК-5 «Нива»	80	5,0	1,00
3	Т-150К + ККП-3 «Херсонець-9»	110	2,1	1,00
4	КС-6	70	2,7	1,00
5	ДТ-75М + ККУ-2А «Дружба»	65	1,4	1,00

### Задача 6.4

Визначити робочу швидкість  $V_p$ , км/год та коефіцієнт буксування  $\delta$ , % МТА, якщо трактор на передачі  $n_k$  при робочому ході проходить ділянку шляху  $L$ , м за час  $t$ . Варіанти задачі 6.4 представлені в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

№ вар	МТА	$n_k$	$L$ , м	$t$ , 'хв''сек
1	ЮМЗ-6Л + СУПН-8	3	580	3' 36''
2	МТЗ-80 + КРН-5,6	4	660	4' 48''
3	Т-150К + ПРТ-10	2	700	2' 22''
4	К-701 + БД-10	3	780	5' 19''
5	ДТ-75М + ЛДГ-10	4	650	5' 07''

## Задача 6.5

Визначити взаємне розміщення куп гною на полі для роботи МТА ДТ-75 + РУН- 15Б, якщо ширина розкидання добрив становить  $\varphi_p$ , маса добрив в купах  $m$ , а норма внесення їх на гектар має бути  $g$ .

Варіанти задачі 6.5 представлені в табл. 6.5.

Таблиця 6.5

№	$\varphi_p$ , м	$m$ , т	$g$ , т/га
1	15	3,5	20
2	20	3,5	25
3	15	4,0	30
4	20	4,0	40
5	15	4,5	30

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

**Тема:** Основні кінематичні характеристики робочої ділянки і способи руху агрегату

Мета роботи: навчитись визначати основні кінематичні характеристики робочої ділянки та оптимальні способи руху МТА при виконанні технологічних операцій.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

## 1. Завдання роботи:

1.1. На рисунку показати схему робочої ділянки з її основними кінематичними характеристиками.

1.2. Представити формули по перевірці правильності вибору способу руху агрегату.

1.3. Розв'язати практичні задачі за темою роботи.

#### Задача 7.1

Визначити спосіб руху МТА на полі з довжиною гону  $L_0$  і зробити перевірку правильності вибору.

Варіанти задачі 7.1 представлені в табл. 7.1.

Таблиця 7.1

№ вар.	МТА	$L_0$ , м
1	МТЗ-80 + КПС-4	920
2	Т-150К + ЛДГ-15	1200
3	ДТ-75М + ЛДГ-10	1100
4	Т-150К + БД-10	1000
5	К-701 + ЛДГ-20	800

#### Задача 7.2

На збиранні урожаю культур рядового посіву для роботи МТА необхідно визначити оптимальну ширину загону: в метрах, в проходах і в кількості рядків посіву.

Варіанти задачі 7.2 представлені в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

№ вар.	МТА	$L_0$ , м	$R$ , м	$v_p$ , м
1	Т-150К + ККП «Херсонець 9»	1200	8,0	2,1
2	СК-5 «Нива» + ППК-4	850	7,5	2,8
3	КСКУ «Херсонець 200»	960	12,0	4,2
4	Т-150К + КСС-2,6	630	10,0	2,8
5	МТЗ-100 + БМ-6	1080	7,0	2,7

### Задача 7.3

Визначити ширину поворотної смуги при організації руху одномашинного МТА човником з безпетльовими і петльовими поворотами.

Варіанти задачі 7.3 представлені в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

№ вар.	МТА	$b_p$ , м
1	К-701 + БД-10	10,0
2	ДТ-75М + КПС-4	4,0
3	МТЗ-80 + СУПН-8	5,6
4	Т-70С + ССТ-12	4,2
5	Т-150К + ЛДГ-15	15,0

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

**Тема:** Витрати при роботі машинного агрегату

Мета роботи: навчитись визначати змінну та годинну продуктивність МТА, питомі витрати палива, праці та грошових коштів.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

### 1. Завдання роботи:

1.1. Надати основні формули для розрахунку фактичної продуктивності відомих типів МТА.

1.2. Надати формули для розрахунку питомих витрат праці, палива, грошових коштів.

1.3. Розв'язати задачі.

### Задача 8.1

На збиранні урожаю просапної культури з урожайністю  $H$ , т/га, МТА працює на робочій швидкості руху  $V_p$ . Визначити годинну та змінну продуктивність агрегату в гектарах зібраної площі і тонах отриманої продукції, якщо коефіцієнт використання часу зміни  $\tau = 0,7$ .

Варіанти задачі 8.1 представлені в табл. 8.1.

Таблиця 8.1

№ вар.	МТА	$H$ , т/га	$V_p$ , км/год	$v_p$ , м
1	МТЗ-80 + КС-1,8	23,0	7,45	2,1
2	ДТ-75М + КСС-2,6	31,5	8,16	2,8
3	КСКУ-6 «Херсонець-200»	8,5	6,05	4,2
4	РКС-6	28,4	7,04	2,7
5	ДТ-75М + ККУ-2А	38,6	2,66	1,4

### Задача 8.2

Для виконання технологічної операції протягом  $D_p$  днів на площі  $F$ , га, розрахувати необхідну кількість агрегатів, механізаторів, витрати праці та продуктивність агрегату за годину змінного часу з урахуванням коефіцієнту змінності  $\alpha_{зм}$ , якщо нормативна змінна продуктивність становить  $W_{зм. н.}$ , га/зм, а нормативна тривалість зміни  $T_{зм} = 7$  год.

Варіанти задачі 8.2 представлені в табл. 8.2.

Таблиця 8.2

№	МТА	$F$ , га	$W_{зм. н.}$ , га/зм	$\alpha_{зм}$	$D_p$
1	К-701 + ПТК-9-35	100	16,7	1,4	5
2	ДТ-75 + ЛДГ-10	120	40,8	2	8
3	Т-150К + ЛДГ-20	80	71,0	3	8
4	МТЗ-80 + СУПН-8	50	20,5	1,0	3
5	Т-70С + ССТ-12А	60	18,6	1,2	3

### Задача 8.3

Визначити витрати на паливо-мастильні матеріали при виконанні МТА технологічної операції, якщо змінна продуктивність агрегату складає  $W_{зм.}$  і трактором витрачено  $G$ , кг/зм дизельного палива.  $C_{п}$  – ціна 100 кг палива в грошових одиницях.

Варіанти задачі 8.3 представлені в табл. 8.3.



Таблиця 8.3

№	МТА	$W_{зм.}$	$G$ , кг/зм	$C_{п}$
1	МТЗ-80 + ПЛН-3-35	3,6	8,5	7,5
2	Т-150К + ЛДГ-15	58,8	230,0	7,3
3	ДТ-75М + СГ-11 + ЗКПС-4	40,6	94,5	7,3
4	ЮМЗ-6Л + СУПН-8	18,8	54,8	7,5
5	Т-150К + ККП-3 «Херсонец-9»	10,3	168,7	7,3

## Задача 8.4

За умовами задачі 8.3 розрахувати суму затрат основних грошових коштів при роботі МТА, якщо балансова вартість дорівнює  $B$  грошових одиниць, річне завантаження складає  $T_p$  годин і норми відрахувань  $\alpha$ , %, відомі. Час зміни  $T_{зм} = 7$  год.

Варіанти задачі 8.4 представлені в табл. 8.4, де відповідно:  $B_{тр}$ ,  $B_{зч}$ ,  $B_m$  – балансова вартість трактора зчіпки, сільськогосподарської машини, грош. один.;  $T_{тр}$ ,  $T_{рзч}$ ,  $T_{рм}$  – річне завантаження трактора, зчіпки, машини, год.;  $\alpha_{кт}$  – норматив річних відрахувань на капітальний ремонт трактора, %;  $\alpha_{рт}$ ,  $\alpha_{рзч}$ ,  $\alpha_{рм}$  – норматив річних відрахувань на реновацію трактора, зчіпки, сільськогосподарської машини, %;  $\alpha_{прзт}$ ,  $\alpha_{прзм}$  – норматив річних відрахувань на поточний ремонт, зберігання трактора та сільськогосподарської машини, %;  $f_{мех}$  – денна тарифна ставка тракториста-машиніста по II групі ставок 5 та 6 розрядах робіт відрядно;  $k_{нк}$  – коефіцієнт надбавки за класність,  $k_{нк} = 1,2$  для I класу,  $k_{нк} = 1,1$  для II класу.

Таблиця 8.4

№ п/п	МТА	Номер варіанту				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
1	$B_{тр}$	4500	8000	4000	3500	8000
2	$B_{зч}$	–	–	700	–	–
3	$B_m$	200	1000	3320	1300	8000
4	$T_{тр}$	1300	1300	1300	1300	1300
5	$T_{рзч}$	–	–	200	–	–
6	$T_{рм}$	200	150	150	200	200
7	$\alpha_{рт}$	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

1	2	3	4	5	6	7
8	$\alpha_{\text{кт}}$	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
9	$\alpha_{\text{рзч}}$	—	—	2,1	—	—
10	$\alpha_{\text{рм}}$	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
11	$\alpha_{\text{прзт}}$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
12	$\alpha_{\text{прзм}}$	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6
13	$f_{\text{мех}}$	5,60	5,18	5,82	6,55	7,08

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №9

**Тема:** Розрахунок потреби в транспортних засобах

Мета роботи: навчитись визначати необхідну кількість транспортних засобів, продуктивність та витрати часу при їх роботі.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

### 1. Завдання роботи:

1.1. Надати формули розрахунку кількості транспортних засобів в залежності від обсягу вантажу, їх продуктивність та витрати часу і праці.

1.2. Розв'язати задачі.

### Задача 9.1

Визначити час циклу – рейса транспортного засобу при перевезенні вантажу вагою  $Q$  тон на відстань  $L$  км, якщо середня швидкість дорівнює  $V_p$  км/год, витрати часу на розвантаження складають  $t_p$  годин, а завантаженню ємності кузова виконується навантажувачем з продуктивністю  $W_{\text{нав}}$ , т/год.

Варіанти задачі 9.1 представлені в табл. 9.1.

Таблиця 9.1

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
$Q$ , т	2,8	3,6	4,1	4,1	5,3
$L$ , км	18	12	23	15	16
$V_p$ , км/год	35	40	30	35	40
$t_p$ , год	0,08	0,10	0,07	0,11	0,05
$W_{нав}$ , т/год	20	40	60	30	50

## Задача 9.2

Для перевезення сільськогосподарського вантажу загальною вагою  $G$ , т на відстань  $L$ , км застосовані автомобілі вантажопід'ємністю  $Q$ , т в кількість  $k$  одиниць. Визначити тривалість виконання транспортного об'єму робіт в днях ( $n$  днів) і змінну продуктивність автомобілю ( $W_{зм}$ ) в кількості цикло-рейсів, в тонах перевезеного вантажу і в тона-кілометрах.

В розрахунок прийняти: час зміни  $T_{зм} = 7$  год., коефіцієнт вантажопід'ємності  $\lambda = 0,85$ ; середня швидкість руху  $V_p = 40$  км/год і витрати часу на завантаження-розвантаження  $t_{зр} = 0,20$  годин; коефіцієнт використання часу зміни  $\tau = 0,75$ .

Варіанти задачі 9.2 представлені в табл. 9.2.

Таблиця 9.2

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
$G$ , т	90	150	250	320	60
$L$ , км	40	32	20	12	18
$Q$ , т	3,5	5,0	4,0	4,0	2,5
$k$	3	5	6	4	3

## Задача 9.3

Тракторний причеп-розкидувач при середній вантажопід'ємності  $Q$ , т застосовується на транспортуванні і внесенні добрив. Норма внесення  $g$ , т/га по ширині захвату  $b_p$  метрів.

Визначити продуктивність і елементи часу циклу-рейса агрегату, якщо вантаж на відстані  $L$ , км транспортується із швидкістю  $V = 20$  км/год, а робоча швидкість на внесенні дорівнює  $V_p$ , км/год. Час завантаження причепа складає  $t_3$ , годин.

В розрахунках прийняти  $T_{зм} = 7$  годин;  $\tau = 0,6$ .

Варіанти задачі 9.3 представлені в табл. 9.3.

Таблиця 9.3

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
$Q$ , т	4,5	5,0	4,5	5,0	9,0
$g$ , т/га	9,2	10,4	5,6	3,5	12,0
$v_p$ , м	6,5	6,0	8,0	8,5	7,5
$L$ , км	1,8	1,5	2,5	3,0	2,3
$V_p$ , км/год	6,9	7,0	8,1	8,4	7,2
$t$ , год	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08

#### Задача 9.4

При заготівлі силосу організована групова робота н агрегатів, кожний з них за годину чистої роботи має продуктивність  $W_{год}$ . Визначити необхідну кількість транспортних засобів для вивезення продукту збирання, якщо час циклу-рейса складає  $t_{ц-р}$ , год., а коефіцієнт використання часу зміни при  $T_{зм} = 8$  год, дорівнює  $\tau = 0,6$ . Середня вантажопід'ємність транспортної одиниці складає  $Q$ , тон.

Варіанти задачі 9.4 представлені в табл. 9.4.

Таблиця 9.4

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
$n$ , агрегатів	2	3	2	3	4
$W_{год}$ , т/ГОД	40	45	30	40	45
$t_{ц-р}$ , год	0,50	0,73	0,65	0,28	0,36
$Q$ , т	3,0	2,5	3,2	4,0	3,5

### Задача 9.5

При організації збирання врожаю кукурудзи комбайном КСКУ-6 «Херсонец-200» для транспортування качанів використовують тракторні поїзди загальною вантажопідємністю 8 тон.

Визначити робочу швидкість руху збирального агрегату і потребу в тракторах для агрегування поїздів із двох причепів, якщо висока якість збирання культури з урожайністю  $H$ , т/га досягається при подачі качанів  $q_d = 0,9$  кг/с на русло жатки. Відстань транспортування вантажу  $L$ , км, сумарні витрати часу в циклі-рейсу на складання поїзду, розвантаження і непродуктивний простій складають 13,5 хвилин. Середня транспортна швидкість  $V = 20$  км/год.

Варіанти задачі 9.5 представлені в табл. 9.5.

Таблиця 9.5

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
$H$ , т/га	4,82	6,35	8,61	8,52	10,21
$L$ , км	5,5	8,0	10,0	12,5	6,0

### Задача 9.6

На збиранні врожаю цукрового буряку/картоплі агрегат заповнює кузов транспортного засобу вантажопід'ємністю 4 т на ділянці робочого проходу  $L$ , м. В ширині захвату агрегату на площі по довжині 30 м зібрані втрати врожаю вагою  $G_v$ , кг. Визначити розміри втрат врожаю культури.

Варіанти задачі 9.6 представлені в табл. 9.6.

Таблиця 9.6

Позначення	Номер варіанту				
	1	2	3	4	5
	КС-6Б		ДТ-75М + ККУ-2А		
$e_p$ , м	2,7		1,4		
$L$ , м	710	670	860	740	630
$G_v$ , т	8,0	5,0	3,5	2,8	1,6

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №10

**Тема:** Розрахунок оптимального складу МТП за нормативним методом

Мета роботи: навчитись розраховувати оптимальний склад МТП с/г підприємства.

Технічне та матеріальне забезпечення: сільськогосподарські машини факультету механізації сільського господарства, методична та довідкова література.

### 1. Завдання роботи:

1.1. На підставі даних варіанту, визначеного викладачем (табл. 10.1), розрахувати оптимальний склад машинно-тракторного парку.

Таблиця 10.1

№ варіан ту	Площа земель, зайнятих під відповідними с.г. культурами, га								
	рілля, всього	зерно ві	соняш ник	кукурудза на зерно	цукровий буряк	судан ка	овочі	сади	виног рад
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3200	1700	230	570	400	100	200	—	—
2	1240	260	—	60	—	—	50	—	870
3	1070	120	500	—	—	230	—	220	—
4	2460	1200	370	390	—	100	400	—	—
5	1250	350	—	—	—	—	80	40	780
6	2790	400	240	—	—	300	40	600	—
7	1540	320	320	140	350	200	210	—	—
8	2380	180	70	—	—	300	110	460	1260
9	1050	200	100	100	—	400	250	—	—
10	4590	2700	500	300	450	340	300	—	—
11	3900	2200	200	500	—	600	90	310	—
12	3450	1760	450	180	340	200	520	—	—
13	2780	180	70	—	—	300	110	460	1120
14	5340	3700	500	300	450	340	50	—	—
15	7340	3890	700	400	100	800	250	1200	—
16	4760	2950	350	270	145	570	175	300	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	2980	180	270	–	–	300	110	460	1120
18	5100	1700	750	300	–	540	290	800	1200
19	3500	1810	150	480	340	200	520	1760	450
20	1780	400	240	200	–	300	40	600	–
21	1650	430	320	140	350	200	210	–	–
22	4570	2420	500	170	245	–	175	–	1060
23	4920	2800	500	270	145	–	145	300	760
24	2300	1120	70	–	–	300	110	180	520
25	2780	900	240	200	–	300	40	1100	–

Розрахунки представити у вигляді табл. 10.2, як показано на прикладі.

Таблиця 10.2

Оптимальний склад МТП сільськогосподарського підприємства

№ п/п	Назва с/г засобу	Марка с/г засобу	Кількість
1	2	3	4
1.	Трактор	К-701	5
2.	Трактор	Т-150	3
3.	.....	.....	.....

Для розрахунків потрібної кількості машин і аналізу забезпеченості технікою сільськогосподарського підприємства використовують нормативні потреби у техніці для рільництва (Додаток А).

Кількість машин  $N_z$  за нормативами визначають так:

$$N_z = \frac{F \cdot n}{1000}, \quad (10.1)$$

де  $F$  – площа ріллі та багаторічних насаджень, га;

$n$  – кількість машин на 1000 га ріллі та багаторічних насаджень.

Потребу в машинах за сезонним нормативом виробітку  $N_c$  машин визначають із умови, що

$$N_c = \frac{Q}{W_c}, \quad (10.2)$$

тут  $Q$  – обсяг робіт, що припадає на машину, га (год. та ін.);

$W_c$  – сезонний норматив виробітку, га (год. та ін.).



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ

В робочому зошиті представити тези наступних тем після їх опрацювання.

1. Класифікація машин для захисту рослин від шкідників і хвороб.
2. Машини для збирання цукрового буряку, картоплі.
3. Машини для садівництва та виноградарства.
4. Обладнання для післязбиральної обробки урожаю:
  - задачі післязбиральної обробки зерна;
  - зерноочисні та сортувальні машини;
  - способи та засоби зберігання урожаю.
5. Машини та обладнання тваринницьких ферм:
  - механізація водопостачання тваринницьких ферм і пасовищ;
  - машинне доїння корів та первинна обробка молока;
  - механізація видалення та використання гною;
  - механізація стрижки овець.
6. Класифікація та призначення меліоративних машин за видами робіт:
  - меліоративні машини для зрошування;
  - меліоративні машини для дренажу;
  - меліоративні машини для культуртехнічних робіт.
7. Операційна та технологічна карта вирощування сільськогосподарських культур.
8. Класифікація доріг та вантажоперевезень:
  - значення і види сільськогосподарських перевезень;
  - класифікація вантажів;
  - типи доріг.
9. Інженерна служба сільськогосподарською підприємства.
10. Технічний сервіс МТП.
11. Організація роботи МТП.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

### **основний**

1. Гуревич А. А. Тракторы и автомобили / А. А. Гуревич. – М. : Колос, 1985.
2. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини / Д. Г. Войтюк, Г. Р. Гаврилюк. – К. : Каравела, 2004.
3. Ільченко В. Ю. Машиновикористання в аграрному виробництві / В. Ю. Ільченко. – К. : Вища школа, 1996.
4. Ревенко І. І. Машиновикористання у тваринництві / І. І. Ревенко, В. М. Манько, В. І. Кравчук. – К. : Урожай, 1999.
5. Ільченко В. Ю. Експлуатація машино-тракторного парку в аграрному виробництві / В. Ю. Ільченко. – К. : Вища школа, 1991.
6. Будько Ю. В. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Ю. В. Будько. – К. : Высшая школа, 1988.
7. Бондаренко Н. Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Н. Г. Бондаренко. – К. : Высшая школа, 1988.

### **додатковий**

1. Иофинов С. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С. А. Иофинов, Г. П. Лышко. – М. : Колос, 1984.
2. Иофинов С. А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка / С. А. Иофинов, Г. П. Лышко и др. – М. : Колос, 1989.
3. Четыркин Б. Н. Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации МТП / Б. Н. Четыркин, З. И. Воцкий. – М. : Агропромиздат, 1989.
4. Мартиненко В. П. Довідник тракториста-машиніста / В. П. Мартиненко. – К. : Урожай, 1988.
5. Полонец В. И. Практическое руководство по технической наладке сельскохозяйственной техники / В. И. Полонец, И. П. Масло. – К. : Урожай, 1987.
6. Дроздов В. Н. Настройка и регулировка сельскохозяйственной техники / В. Н. Дроздов, В. Ф. Кандеев, А. Н. Сердечный. – М. : Госкомиздат РСФСР, 1992.

Трактори і сільськогосподарські машини	Полісся	Лісостеп	Степ (зрошення)	Степ (без зрошування)	Гірські і передгірські райони
Трактори (всього)	17,18	17,52	20,1	12,99	26,01
загального призначення:	6,8	5,99	5,93	4,7	9,7
К-701	0,21	0,22	0,35	0,34	—
Т-150К	2,7	2,2	1,7	1,5	2,33
Т-130	0,13	0,04	0,64	0,05	—
ДТ-75М, Т-150	3,76	3,53	3,24	2,81	7,37
універсально-просапні:	10,38	11,53	14,27	8,29	16,31
МТЗ-100/102, МТЗ-80/82, ЮМЗ-6АЛ	6,86	6,17	9,11	5,66	11,1
Т-40М	1,35	1,22	2,19	1,12	2
Т-30А, Т-16М	1,8	1,64	2,42	1,13	3,11
Т-70С	0,21	2,4	0,2	0,11	—
Т-70В	0,16	0,1	0,30	0,27	0,1
Плуги загального призначення (всього)	8,89	9,04	8,01	6,21	14,59
8-9 - корпусні	—	0,23	0,25	0,3	—
6-7 - корпусні	1,96	1,98	1,78	1,2	—
4-5 - корпусні	3,73	3,53	2,37	2,64	8,37
3 - корпусні	1,85	1,19	1,48	0,75	1,75
2 - корпусні	0,3	0,10	0,1	0,01	0,53
1 - корпусні	0,67	0,36	0,2	0,18	0,78
4-6 - корпусні оборотні	0,08	0,09	1	0,07	—
двох'ярусні типу ПЯ-3-35	—	1	0,49	0,32	—
для кам'янистих ґрунтів	—	—	—	0,2	1,95
оборотні та човникові для оранки на схилах з 3-4 корпусами	—	—	—	0,28	1,17
чизельні типу ПЧ-4,5, ПЧ-3,5	—	0,32	0,3	0,26	—
Луцильники (всього)	1,07	1,47	1,1	1,01	2,73
ЛДГ-20	—	0,06	0,05	0,1	—
ЛДГ-15	0,21	0,47	0,45	0,33	—
ЛДГ-10	0,27	0,51	0,4	0,3	0,39
ЛДГ-5	0,16	0,02	0,05	0,02	1,95
ППЛ-10-25	0,32	0,37	0,1	0,18	—
ППЛ-5-25	0,11	0,04	0,05	0,08	9,53
Культиватори	4,24	4,76	6,53	4,3	9,53
Глибкорозпушувачі-плоскорізи	—	0,89	—	1,27	—
Культиватори штангові	—	0,12	—	0,15	—
Культиватори-плоскорізи	—	0,87	—	0,86	—
Культиватори протиерозійні (всього)	—	1,3	—	1,48	—
КПЭ-3,8А	—	0,55	—	0,58	—
КТС-10-01	—	0,53	—	0,56	—
КТС-10-02	—	0,22	—	0,34	—
Щілинорізи ЩН-2-140	0,11	0,13	0,15	0,12	—

Трактори і сільськогосподарські машини	Полісся	Лісостеп	Степ (зрошення)	Степ (без зрошування)	Гірські і передгірські райони
Снігопахи:					
СВУ-2,6А	0,38	0,15	—	—	—
СВШ-10, СВШ-7	0,51	0,32	—	—	—
Котки (всього)	3,40	3,93	3,37	2,7	3,34
ЗККШ-6	1,77	1,99	1,88	1,94	1,75
ЗКВГ-1,4	0,81	0,89	1,09	0,29	0,78
ЗККН-2,8	0,47	0,39	0,35	0,35	0,81
СКГ-2	0,35	0,81	0,05	0,12	—
Борони дискові, без садових (всього)	1,57	0,34	1,39	1,32	1,56
БДТ-10, БДТ-7	0,46	0,5	0,69	0,77	—
БД-10	0,19	0,19	0,3	0,27	—
БДТ-3	0,54	0,37	0,3	0,2	0,97
БДН-3	0,38	0,25	0,1	0,08	0,58
Борони дискові садові (всього)	0,43	0,37	0,35	0,44	0,78
БДН-1,3А	0,08	0,04	0,1	0,04	0,19
БДСТ-2,5	0,19	0,17	0,15	0,2	0,39
БДС-3,5	0,16	0,16	0,1	0,19	0,19
Борони зубові:	98,61	65,52	72,56	44,22	146,3
БЗТС-1,0	33,72	22,41	24,83	15,12	50
БЗСС-1,0	64,89	43,11	47,73	29,1	96,3
Борони-мотики голчасті (всього)	—	1,33	—	1,96	—
БИГ-3А	—	1,11	—	1,46	—
БМШ-15	—	0,16	—	0,32	—
БМШ-20	—	0,6	—	0,18	—
Комбіновані машини	1,34	1,58	1,58	1,88	1,75
Зчіпки	3,87	3,75	3,12	3,33	5,45
Машини для приготування добрив	0,29	0,31	0,2	0,25	0,38
Машини для внесення добрив:					
твердих мінеральних (всього)	2,22	1,77	1,35	1,45	1,75
РУМ-16	0,03	0,03	0,1	0,03	—
РУМ-8	0,48	0,39	0,25	0,2	0,39
ІРМГ-4, РУМ-5-03	1,15	1,03	0,4	0,79	0,97
СТТ-10	0,56	0,25	0,45	0,3	0,39
МХА-7	—	0,08	0,15	0,13	—
рідких комплексних					
ПЖУ-5	0,36	0,27	0,05	0,09	0,39
ПЖУ-9	0,05	0,06	0,1	0,12	—
ОЗТП-9625	0,11	0,09	0,02	0,04	0,19
ОЗТП-9654	0,03	0,02	0,03	0,04	—
ГКБ-9677-01	—	0,01	0,1	0,01	—
ГКБ-9653-01	0,03	0,01	0,01	0,01	—
рідкого аміаку	0,91	0,77	0,87	1,39	0,23
твердих органічних	3,95	2	2,08	1,52	3,5
МТТ-23	—	0,03	0,05	0,04	—
ПРТ-16	0,13	0,13	0,15	0,14	—
ПРТ-10	1,48	1,17	0,94	0,83	1,36
РОУ-6	2,34	0,67	0,94	0,51	2,14

Трактори і сільськогосподарські машини	Полісся	Лісостеп	Степ (зрошення)	Степ (без зрошування)	Гірські і передгірські райони
рідких органічних	0,83	0,73	0,75	0,65	1,75
МЖТ-23	—	0,03	0,05	0,04	—
МЖТ-16	0,05	0,06	0,1	0,08	—
МЖТ-10	0,48	0,29	0,3	0,2	0,39
РЖТ-4	0,3	0,35	0,3	0,34	1,36
Машини для хімічного захисту рослин:					
обприскувачі (всього)	2,76	2,15	2,14	1,77	5,84
ОП-2000	0,54	0,46	0,45	0,38	1,17
ОП-2000-2	1,34	1,05	1,04	0,86	2,92
ОМ-630	0,38	0,28	0,3	0,23	0,78
ОМ-630-2	0,46	0,36	0,35	0,3	0,97
агрегати для приготування робочої рідини типу					
АПЖ-12	0,62	0,56	0,64	0,49	0,97
протруювачі (всього)	0,81	0,62	0,59	0,49	1,75
ПС-10М	0,5	0,43	0,4	0,34	1,17
ПСШ-5	0,31	0,19	0,49	0,15	0,58
підживлювачі ПОМ-630	1,37	1,23	0,94	0,89	2,33
Сівалки зернові та комбіновані	14,66	12,78	12,1	12,68	29,77
СЗ-3,6	3,83	3,71	2,29	1,07	11,09
СЗУ-3,6	3,11	3,1	2,02	0,61	4,67
СЗА-3,6	1,14	0,75	0,54	0,32	1,17
СЗО-3,6	0,42	0,1	0,13	0,605	0,58
СЗП-3,6	—	0,92	1,08	1,58	—
ЛДС-6	—	—	0,13	0,21	—
СЗС-8, СЗС-14	—	—	0,4	1,12	—
СЗГ-3,6	2,09	1,23	1,08	0,75	—
СЗГ-3,6	1,44	—	—	—	3,5
СЗГ-2,4	—	—	—	—	8,76
широкозахватні шеренгові	1,56	1,36	1,34	1,44	—
СЗК-3,6	0,42	0,39	0,4	0,41	—
Сівалки для рису і сої * (всього)	—	11,2	32,13	10,5	—
Жатки для скошування зернових культур * (всього)	5,81	5,56	5,6	5,74	9,58
самохідні	0,96	0,77	1,75	1,17	0,88
начіпні й причіпні	4,85	4,79	3,85	4,57	8,7
Комбайни зернозбиральні, без кукурудзо- і рисозбиральних * (всього)	9,28	7,89	8,1	5,99	16,93
«Дон-1500»	0,54	1,23	1,21	1,21	—
СК-5А, СК-6А, «Дон-1200»	7,48	6,66	4,98	4,78	8,76
СКК-5	—	—	—	—	8,17
СКП-5А	1,26	—	2,02	—	—
Комбайни рисозбиральні	—	—	43,35	—	—
Комбайни рицинозбиральні ККС-6	—	—	12,11	11,42	—
Пристрої до зернозбиральних комбайнів для збирання соняшника ПСП-10, ПСП-8	—	9,82	—	9,99	—

Трактори і сільськогосподарські машини	Полісся	Лісостеп	Степ (зрошення)	Степ (без зрошування)	Гірські і передгірські райони
Машини для вирощування кукурудзи:					
СУПО-6, СОПГ-4,8	5,8	4,14	2,52	4,88	13,7
СУПО-9	2,9	0,83	1,26	2,44	—
СО-5,4	2,9	1,65	1,89	2,44	—
СЛС-12, СЛС-5,4	1,16	1,57	1,83	1,95	—
розсадилині машини типу РПМ-9 (СКН-4А)	31,88	26,49	22,05	19,50	27,4
сівалки баштанні начіпні СБН-3	—	—	7,56	7,32	—
культиватори (всього)	81,16	67,88	70,58	51,22	109,58
КНБ-5,4	—	—	7,56	7,32	7,32
КОР-4,2	28,12	23,59	21,87	15,34	38,36
ФПУ-4,2	10,43	8,94	8,25	5,85	15,06
КГФ-4,2	2,03	1,41	1,39	0,76	1,37
Бурякопідкімачі СНУ-ЗС	5,51	4,14	3,78	3,9	6,85
знаряддя для підкопування коренеплодів					
ОПКШ-1,4	1,16	0,83	0,76	0,73	1,37
машина для збирання коренеплодів, ММТ-1, ЕМ-11	5,8	4,39	3,97	4,39	8,22
лінії сортувально-очисні ПСК-6, ПСК-20	1,74	1,82	2,02	2,44	—
платформи овочеві ПОУ-2	5,8	6,62	6,93	7,32	—
машини для збирання капусти УКМ-2	1,74	1,08	1,01	1,22	—
комбайни томатозбиральні	—	—	5,36	6,1	—
агрегати для транспортування томатів ПТ-3,5	—	—	33,4	36,59	—
машини для копання цибулі ЛКГ-1,4	2,32	3,15	3,65	3,9	—
Машини для вирощування та збирання цукрових буряків *:					
сівалки бурякові (всього)	23,38	16,63	32,61	26,14	38,96
ССТ-18Б	1,75	2,45	2,17	1,8	—
ССТ-12Б	20,23	14,11	21,74	23,89	—
ССТ-8А	1,4	0,07	8,7	0,45	38,96
культиватори - рослино підживлювачі (всього)	26,32	19,62	43,48	29,29	64,43
КРШ-8,1	1,76	2,45	2,17	1,8	—
УСМК-5,4Б	23,16	17,1	32,61	27,04	—
КГС-4,8	1,4	0,07	8,7	0,45	64,93
культиватори фрезерні КФ-5,4	10,53	7,51	13,59	10,59	—
проріджувачі сходів УСМП-5,4К	7,6	3,79	10,87	6,76	—
коренезбиральні машини (всього)	11,11	9,99	16,3	9,46	—
РКС-6, КС-6Б	10,53	9,7	5,43	9,01	—
РКС-4	0,58	0,29	10,87	0,45	—
гичкозбиральні машини (всього)	15,2	14,3	27,17	13,52	—
БМ-6А	14,04	13,86	10,87	13,07	—
ВМ-4	1,16	0,44	16,3	0,45	—
буряконавантажувачі (всього)	11,7	4,3	10,87	11,27	—
СПС-4,2	1,17	4,08	5,49	3,61	—

Трактори і сільськогосподарські машини	Полісся	Лісостеп	Степ (зрошення)	Степ (без зрошування)	Гірські і передгірські райони
Машини для вирощування та збирання льону *:					
комбайни ЛКВ-4А, ЛК-4А	19,86	—	—	—	31,5
льонобралки ТЛН-15А	6,45	—	—	—	11,81
перевертачі стрічок ОСН-1	4,97	—	—	—	7,87
підбирачі трести ПТН-1	5,96	—	—	—	11,81
підбирачі-порцієутворювачі ПНП-3	4,47	—	—	—	11,81
льономолотарки МЛ-2,8П	9,43	—	—	—	15,75
молотарки-віялки МВ-2,5А	2,48	—	—	—	7,87
підбирачі снопів ППС-3	4,47	—	—	—	7,87
насіннеочисники СОМ-300	5,96	—	—	—	7,87
льонотіпальні машини ТЛ-40А	3,48	—	—	—	7,87
куделеприготувальні машини КЛ-25А	1,99	—	—	—	3,94
льоноконоплем'ялка типу МЛКУ-6А	2,18	—	—	—	2,36
комплект сушильного пункту для льоновороху тину КСПЛ-0,9	5,21	—	—	—	5,97
Машини для кормовиробництва **::					
косарки	10,57	8,84	8,21	7,8	16,28
граблі	6,61	6,02	4,11	3,29	11,47
прес-підбирачі	3,21	2,79	2,57	2,25	4,44
підбирачі-копнувачі ПК-1,6М	2,27	2,2	2,57	1,92	5,92
косарки-підбирачі КПИ-2,4 (на 1000 га площі однорічних і багаторічних трав та кукурудзи на зелений корм)	4,17	4,1	6,53	3,96	4,97
косарки ротаційні КИР-1,5, КИР-1,5Б	7,37	7,12	8,4	6,7	8,94
Кормозбиральні та силосозбиральні комбайни * (всього)	25,24	23,88	27,01	19,64	37,91
КСК-100А	6,04	5,21	4,5	4,55	9,49
КПКУ-75	6,4	6,1	6,43	4,97	12,6
КСС-2,6	10,38	10,38	14,15	8,01	12,66
КСГ-Ф-70	0,28	0,03	—	—	—
Е-281	2,14	2,16	1,93	2,11	3,16
Машини для збирання соломи та сіна *:					
волокуші ВТУ-10	1,5	1,15	1,34	0,9	2,92
волокуші ВНК-11	0,66	0,52	0,67	0,41	0,58
підбирачі-ущільнювачі ПВ-6,0	0,42	0,31	0,4	0,25	0,58
агрегати скиртувальні універсальні УСА-10	1,5	1,15	1,34	0,89	2,34
скиртовози ТПС-6, СТН-2	0,48	0,38	0,4	0,26	1,17
навантажувачі-коницевози ПКУ-0,8	2,69	1,61	1,48	0,96	7,01
підбирачі-стогуотворювачі СНГ-60	1,14	0,13	—	—	1,17
навантажувачі ПФ-0,5Б	2,75	2,07	2,42	1,59	4,67

Трактори і сільськогосподарські машини	Полісся	Лісостеп	Степ (зрошення)	Степ (без зрошення)	Гірські і передгірські райони
Машини для виноградарства *:					
плуги-розпушувачі ПРВМ-3А	—	—	66,3	66,85	90,91
модифікація плуга-розпушувача ПРВМ-3А для роботи у широкорядних виноградниках	—	—	6,38	6,67	10,01
ямокопачі КЯУ-60	—	—	2,66	2,75	4,4
КЯУ-100	—	—	15,31	16,69	25,04
машини для відкривання виноградників «Мрія»	—	—	3,42	3,66	5,86
запресовувані стовпів типу ЗСВ-2	—	—	2,19	2,23	3,35
машини для чекання виноградників ЧВС	—	—	3,11	3,21	4,82
Машини для механізації робіт у садах, виноградниках та ягідниках *:					
плуги плантажні	2,34	2,76	3,14	3,29	5,91
ФСН-0,9А	9,9	4,15	4,46	4,85	6,47
ФА-0,76	11,7	11,95	12,74	12,14	17,24
ФПШ-200	0,58	0,89	0,92	0,97	—
агрегати широкозахватні садові для культивування в міжряддях шириною 6-8 м і міжрядних смуг за один прохід	7,8	8,75	8,92	9,22	12,93
культиватори садові для обробітки міжрядь шириною 3-5 м і міжстовбурних смуг за один прохід КСМ-5	2,92	2,76	3,82	3,4	6,47
культиватори-розпушувачі садові КСГ-5	1,95	2,3	2,55	2,91	4,32
пристрій до тракторів для обробітки міжстовбурних смуг ПМП-0,6	5,85	6,91	7,64	7,28	12,93
Тракторні причеми (всього)	14,77	16,61	17,63	15,89	21,21
ЗПТС-12Б	0,4	0,36	0,49	0,41	—
1ПТС-9Б	2,66	2,13	1,73	1,53	2,14
2ПТС-6-8526	1,4	1,37	2,37	1,05	2,33
ПСЕ-20	0,91	3,17	3,19	4,51	0,78
2ПТС-4-887Б	8,3	8,68	8,51	7,79	13,42
1ПТС-2, 1ПТС-4	1,1	0,9	1,34	0,6	2,53

\* На 1000 га посівів (насаджень) даної культури.

\*\* На 1000 га однорічних/багаторічних трав та природних сіножатей.