

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Грушецький С.М.

# МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ТВАРИННИЦТВІ

Частина I

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС



Кам'янець-Подільський – 2016



Міністерство освіти і науки України  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
Інженерно-технічний факультет  
Кафедра машиновикористання в АПК

## **НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС**

**з дисципліни “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві” для студентів інженерно-технічного факультету (напрямок підготовки 6.100102 “Процеси, машини і обладнання агропромислового виробництва” спеціальності 208 “Агроінженерія”)**

**Частина I**

м. Кам’янець-Подільський  
2016 р.

**Укладач**        **Грушецький Сергій Миколайович,**  
доцент кафедри машиновикористання в АПК кандидат  
технічних наук.

**Рецензенти:**   **Приліпко Тетяна Миколаївна,**  
завідувач кафедри технології переробки і стандартизації  
продукції тваринництва Подільського державного аграрно-  
технічного університету, доктор сільськогосподарських  
наук, професор, академік МААО;

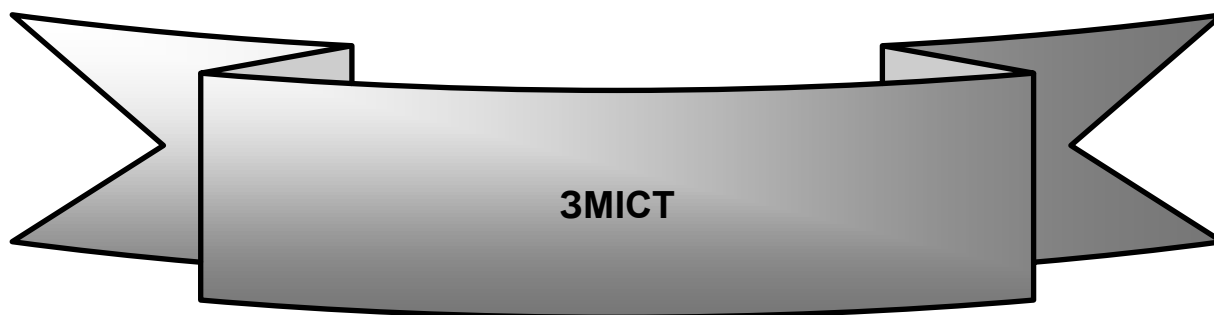
**Паламарчук Ігор Павлович,**  
завідувач кафедри процесів та обладнання переробних і  
харчових виробництв імені професора П.С. Берника  
Вінницького національного аграрного університету,  
доктор технічних наук, професор.

*Машини і обладнання та їх використання у тваринництві. Навчально-методичний комплекс Частина 1 для студентів інженерно-технічного факультету / Подільський державний аграрно-технічний університет : С.М. Грушецький. – Кам'янець-Подільський. – 2016. – 537 с.*

Навчально-методичний комплекс розглянуто на засіданні кафедри машиновикористання в АПК та рекомендовано на розгляд фаховій методичній комісії інженерно-технічного факультету ПДАТУ (протокол № 1 від 31 серпня 2016 року).

Навчально-методичний комплекс розглянуто та рекомендовано до розгляду фаховою методичною комісією інженерно-технічного факультету (протокол № 2 від 22 вересня 2016 року).

Навчально-методичний комплекс рекомендовано до друку (рішення науково-методичної ради Подільського державного аграрно-технічного університету, (протокол № 9 від 23 листопада 2016 року).



<b>Передмова .....</b>	<b>9</b>
<b>Розділ 1. Основні терміни та визначення .....</b>	<b>12</b>
1.1. Загальні терміни та визначення .....	19
1.2. Специфічні терміни.....	24
1.3. Нормативні документи .....	19
<b>Розділ 2. Навчальний план і графіки навчального процесу .....</b>	<b>21</b>
2.1. Характеристика складових навчального плану .....	21
2.2. Графік навчального процесу .....	24
2.3. План навчального процесу .....	25
2.4. Графік навчального процесу для студентів заочної форми навчання.....	30
2.5. Пояснення до навчального плану .....	31
2.6. Автори навчального плану .....	32
<b>Розділ 3. Типова програма.....</b>	<b>33</b>
3.1. Структура та характеристика навчальної дисципліни .....	33
3.2. Теоретичні заняття .....	34
3.3. Перелік тем лабораторних занять.....	35
3.4. Самостійна робота студентів .....	44
3.5. Перелік тем індивідуальних занять для самостійної роботи студентів .....	45
3.6. Розподіл балів, що присвоюються студентам .....	46
3.7. Критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів .....	47

<b>Розділ 4. Робоча програма.....</b>	<b>50</b>
4.1. Опис навчальної дисципліни .....	50
4.2. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	51
4.3. Програма навчальної дисципліни.....	52
4.4. Структура навчальної дисципліни .....	53
4.5. Зміст лекційного матеріалу .....	55
4.6. Теми лабораторних занять .....	61
4.7. Самостійна робота.....	62
4.8. Індивідуальні завдання .....	63
4.9. Методи навчання .....	67
4.10. Методи контролю .....	67
4.11. Розподіл балів, які отримують студенти.....	68
4.12. Методичне забезпечення .....	69
4.13. Рекомендована література.....	70
<b>Розділ 5. Текст лекцій .....</b>	<b>71</b>
5.1. Загальні положення. Обладнання тваринницьких приміщень. Машини та обладнання для приготування і роздавання кормів. Лекція № 1. Вступ. Обладнання тваринницьких приміщень.....	71
5.2. Лекція № 2. Способи та обладнання для утримання тварин і птиці. ....	100
5.3. Лекція № 3. Водопостачання ферм та напування тварин і птиці.	141
5.4. Лекція № 4. Формування мікроклімату тваринницьких приміщень.....	157
5.5. Лекція № 5. Машини і обладнання для очищення кормової сировини. ....	168
5.6. Лекція № 6. Основи теорії подрібнення кормів. ....	187
5.7. Лекція № 7. Машини для подрібнення концентрованих кормів.	194
5.8. Лекція № 8. Машини для подрібнення стеблових і соковитих кормів.....	205
5.9. Лекція № 9. Машини для теплової і хімічної обробки кормів. ...	215
5.10. Лекція № 10. Машини та обладнання для приготування	

кормових сумішок. ....	225
5.11. Лекція № 11. Засоби зберігання, навантаження і роздавання кормів.....	237
5.12. Машини для догляду за тваринами, одержання та первинної обробки продукції. Лекція № 12. Машини та обладнання для видалення та утилізації гною. ....	248
5.13. Лекція № 13. Основи машинного доїння.....	260
5.14. Лекція № 14. Доїльні установки. ....	267
5.15. Лекція № 15. Машини та обладнання для первинної обробки молока. ....	320
5.16. Лекція № 16. Машини та обладнання для стрижки овець і обробки вовни. ....	340
5.17. Лекція № 17. Основи теорії і розрахунку стригальних машин.	352
5.18. Лекція № 18. Машини і обладнання для збирання і обробки яєць. ....	359
5.19. Лекція № 19. Машини і обладнання для миття і очищення яєць. ....	362
5.20. Лекція № 20. Засоби проведення ветеринарно-санітарних заходів. ....	370
5.21. Використання машин та обладнання у тваринництві. Лекція № 21. Загальна характеристика тваринницьких підприємств і їх планування. ....	384
5.22. Лекція № 22. Основи проектування потокових технологічних ліній і процесів.....	393
5.23. Лекція № 23. Технологічний процес і структура потокових ліній. ....	408
5.24. Лекція № 24. Планування тваринницьких об'єктів. ....	416
5.25. Лекція № 25. Монтаж технологічного обладнання. ....	430
5.26. Лекція № 26. Пусконаладжувальні роботи. ....	441
5.27. Лекція № 27. Експлуатаційні властивості машин та обладнання у тваринництві.....	452
5.28. Лекція № 28. Продуктивність та баланс часу роботи машин...	461

5.29. Лекція № 29. Операційна технологія виробництва продукції тваринництва.....	469
5.30. Лекція № 30. Показники ефективності використання техніки у тваринництві. ....	476
5.31. Лекція № 31. Технічне нормування механізованих робіт у тваринництві. ....	484
5.32. Лекція № 32. Теоретичні основи та розрахунок технічного обслуговування машин у тваринництві. ....	490
5.33. Лекція № 33. Зберігання техніки. ....	504
5.34. Лекція № 34. Матеріально-технічне забезпечення тваринницьких підприємств. Інженерно-технічна служба. ....	509
<b>Додатки.....</b>	<b>516</b>





## ПЕРЕДМОВА

Тваринництво як галузь агропромислового комплексу на сучасному етапі розвитку суспільства є соціально-економічною сферою народного господарства, яка визначає здоров'я нації та економічну безпеку. Пріоритетне місце в вирішенні цієї задачі займає інженерно-технічне забезпечення технологічних процесів в тваринництві. Еволюція розвитку технологій в тваринництві, як свідчить аналіз світової і вітчизняної практики, проходила під впливом створення і запровадження нових як окремих машин та знарядь, так і, особливо технологічних комплексів і систем машин.

Під їх впливом отримали розвиток не тільки окремі елементи технологій – кліткове утримання птиці, системи і способи утримання худоби з різними модифікаціями, нові технології і форми організації доїння корів в залах, в станках, обладнаних автоматичними системами контролю молоковіддачі, автоматичного нормування кормів тощо, але і був забезпечений перехід від ручного до машинного обслуговування тварин, створені повністю автоматизовані виробництва яєць, м'яса бройлерів, відгодівлі свиней і т. п. Це свідчить про те, що машини і знаряддя як ті, що мають найбільш динамічний розвиток елементів процесу виробництва на основі використання в їх конструкціях нових винаходів і відкриттів, впливають на вдосконалення технологій, спрощують їх, зменшують витрати ресурсів на їх виконання, впливають на використання генетичного потенціалу тварин. З повною впевненістю можна констатувати, що вирішальний вплив на ефективність виробництва, отримання високоякісної конкурентоспроможної тваринницької продукції мають засоби механізації і автоматизації і ніякі інші фактори: порода, селекція, ветеринарна медицина, спосіб утримання тварин не можуть бути реалізованими без необхідної інженерної бази. Виходячи із наведеного аналізу очевидно що підготовка фахівців повинна вестись на базі постійного оновлення літератури з машин та обладнання тваринницьких ферм.

Тваринництво є основною галуззю АПК, яка забезпечує продукти харчування, тому повинен бути розвиток. Аналіз та оцінка стану та розвитку тваринництва України свідчить, що виробничо-економічні показники ведення галузі, у порівнянні з 1990 роком, значно погіршилися. Різко зменшилося поголів'я тварин і птиці, і знизилась їх продуктивність та показники відтворення, що призвело до зменшення виробництва всіх видів

тваринницької продукції, і як результат – рівень їх споживання на душу населення зменшився від медичної норми на 46-52%. Головною причиною такого становища є незадовільний за кількістю і якістю рівень кормовиробництва і кормозабезпечення галузі. Триває скорочення виробничого потенціалу, слабо поновлюються виробничі тваринницькі приміщення і споруди, машини і технологічне обладнання галузі, недостатньо ведеться робота з селекції, значно погіршилась матеріально-технічна база племінних господарств. Значне переміщення виробництва продукції тваринництва у приватний сектор призвело до погіршення ефективності ведення галузі з питань селекційно-племінної роботи, кормозабезпечення, ветеринарно-санітарного, технічного і технологічного забезпечення та інформаційного і дорадчого супроводження. Такий стан розвитку тваринництва буде призводити до подальшого скорочення поголів'я худоби, що може зумовити ще більші труднощі у забезпеченні населення країни вітчизняними продуктами харчування тваринного походження. У свою чергу, скорочення поголів'я призводить до різкого зниження родючості ґрунтів за рахунок зменшення внесення органічних добрив, що зумовлює подальше зниження врожайності та валових зборів як продовольчих, так і кормових культур.

Завдяки механізації та автоматизації створюють передумови для значного зменшення затрат праці на виробництво, зберігання й приготування кормів, догляд за тваринами, одержання і первинну обробку продукції, виконання інших операцій. Зростання рівня технічного оснащення тваринницьких підприємств сприяє також впровадженню результатів наукових розробок і досягнень передового досвіду, реалізації заходів, які забезпечують істотне підвищення продуктивності тварин та якості отримуваної продукції, високу технологічну й економічну ефективність виробництва.

Розвиток науки і передова практика впливають на систематичне вдосконалення й поновлення техніки, а також організаційних форм механізації та автоматизації тваринництва. Однією з важливих умов досягнення високих технологічних, економічних і соціальних результатів є раціональне узгодження кількісного та якісного зростання рівня механізації виробництва продукції тваринництва з ефективним використанням машин і обладнання у цьому виробництві.

Комплексну механізацію, як відомо, вигідніше впроваджувати на великих спеціалізованих підприємствах з добре відпрацьованою технологією виробництва. У цьому разі капіталовкладення в технічні засоби скуповуються швидше і забезпечують вищу технологічну та економічну віддачу. Водночас не менш важливо механізувати виробничі процеси і на тваринницьких підприємствах малих форм власності (орендні, підсобні, приватні тощо), для яких характерним є дефіцит робочої сили. Кількість таких тваринницьких ферм в Україні останнім часом збільшується.

Кількісне насичення та якісне вдосконалення фермської техніки висуває проблему ефективного її використання. Ця проблема передбачає

вирішення таких завдань: освоєння сучасних методів проектування потокових технологічних ліній, процесів і підприємств, раціонального комплектування їх відповідними машинами й обладнанням; обґрунтування вибору раціональної структури і кількісного складу засобів механізації та енергетичних ресурсів для реалізації машинних технологій виробництва продукції; визначення прогресивних організаційних форм інженерно-технічного забезпечення (ІТЗ) тваринницьких підприємств.

Перехід тваринництва на промислову основу вимагає підготовки висококваліфікованих фахівців середньої ланки – техніків-механіків сільськогосподарського виробництва, які зможуть забезпечити правильну експлуатацію системи машин для тваринництва і птахівництва, що налічує більше тисячі найменувань, догляд за ними, підключення в роботу, технічне обслуговування на основі науково-технічного прогресу, а також автоматичне управління технологічними процесами. Підготовлені кадри повинні не лише добре знати пристрій і роботу машин і устаткування тваринницьких ферм, але і уміти раціонально використовувати нову техніку.

Навчально-методичний комплекс написано згідно з програмою дисципліни “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві”, що є складовою освітньо-професійної програми вищої освіти для підготовки бакалаврів в аграрних навчальних закладах III-IV рівнів акредитації напряму “Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва” для спеціальностей “Агроінженерія” Міністерства освіти і науки України.

Автори із вдячністю сприймуть відгуки та пропозиції спеціалістів кафедр де вивчається дисципліна “Машини і обладнання та їх використання у тваринництві” з метою подальшого удосконалення навчально-методичного комплексу.