

# **ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖ ТЕХНІКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

*Навчальний посібник для  
виконання лабораторних робіт*





**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра «Технічний сервіс та системи в АПК»**

**Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр,  
Б.В. Болтянський, С.В. Дереза**

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖ ТЕХНІКИ  
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

*Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт*

Мелітополь  
2021

УДК [631.22+631.363] (075)

Б 16

Автори: Н. І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр,  
Б.В. Болтянський, С. В. Дереза

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради механіко–технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного  
(Протокол № 4 від 24.12.2020 )

Рецензенти:

- О. Г. Караєв – д.т.н., доцент кафедри сільськогосподарських машин, Таврійський державний агротехнологічний університет;  
В. П. Кувачов – к.т.н., доцент кафедри машиновикористання в землеробстві, Таврійський державний агротехнологічний університет.

**Болтянська Н.І.**

**Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва:**  
навчальний посібник з виконання лабораторних робіт / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. – Мелітополь: Люкс, 2021. – 246 с.

У навчальному посібнику зібраний, систематизований та викладений теоретичний і методичний матеріал, який охоплює практичні питання дисципліни «Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва». Наведені загальні поняття про виробничі процеси у тваринництві та загальні питання проектування тваринницьких підприємств та основні відомості по проектуванню тваринницьких ферм і розробці генерального плану Розглянуто методи розробки та проектування потокових технологічних ліній обслуговування тварин і приготування кормів у тваринництві та основи теорії монтажу і пусконаладження машин та обладнання тваринницьких підприємств

УДК [631.22+631.363] (075)

© Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр,  
Б.В. Болтянський, С.В. Дереза, 2021

© Люкс, 2021

## ЗМІСТ

<u>Лабораторна робота №1</u> <u>ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ПРОЕКТУВАННЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ТВАРИННИЦЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА</u> .....	4
<u>Лабораторна робота № 2</u> <u>ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ</u> .....	53
<u>Лабораторна робота № 3</u> <u>ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ</u> .....	70
<u>Лабораторна робота № 4</u> <u>ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ ТА СВИНОФЕРМИ</u> .....	85
<u>Лабораторна робота № 5</u> <u>ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА МОНТАЖУ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ</u> .....	107
<u>Лабораторна робота № 6</u> <u>ПРИЙМАННЯ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД І ФУНДАМЕНТІВ ПІД МОНТАЖ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ</u> .....	126
<u>Лабораторна робота № 7</u> <u>МОНТАЖ ТА ПУСКОНАЛАГОДЖЕННЯ ВОДОПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ</u> .....	138
<u>Лабораторна робота № 8</u> <u>МОНТАЖ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ</u> .....	150
<u>Лабораторна робота №9</u> <u>МОНТАЖ МЕХАНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ</u> .....	180
<u>Лабораторна робота №10</u> <u>МОНТАЖ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ</u> .....	214
<u>ЛІТЕРАТУРА</u> .....	239



**Лабораторна робота №1**  
**ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ПРОЕКТУВАННЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО**  
**ПЛАНУ ТВАРИННИЦЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА**

**Методичні вказівки до лабораторної роботи №1**

**МЕТА РОБОТИ** – вивчити основні вимоги до організації генерального плану, навчитись підбирати необхідну кількість основних і допоміжних будівель, споруд, сховищ кормів та розробляти схему генерального плану тваринницької ферми.

**1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

**1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток П)**

*Вивчити:*

- основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства;
- основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані.

*Ознайомитись із:*

- характеристикою способів утримання ВРХ та свиней.

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства;
- основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані;
- характеристикою способів утримання ВРХ та свиней.

**1.2 Питання для самопідготовки**

1.2.1 Основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства.

1.2.2 Основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані.

1.2.3 Характеристика способів утримання ВРХ та свиней.

**1.3 Рекомендована література**

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – К.: Видавничий дім Кондор, 2018. – 380 с.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма робіт**

#### *2.1.1 Вибрати:*

- структуру стада і визначити умовну кількість голів у ньому.
- раціони годівлі для умовного поголів'я та розрахувати добову і річну потребу ферми в кормах.
- типові проекти основних і допоміжних будівель, споруд, сховищ кормів і розрахувати необхідну їх кількість.

#### *2.1.2 Розрахувати:*

- вихід основної і додаткової продукції.

#### *2.1.3 Розробити:*

- генеральний план тваринницької ферми.

#### *2.1.2 Обґрунтувати:*

- режим роботи ферми.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

#### **2.2.1 Методичні вказівки.**

#### **2.2.2 Наочні стенди, макети, навчальна та технічна література.**

### **2.3 Теоретичні відомості**

#### **2.3.1 Обґрунтування режиму роботи ферми**

При розробці режиму роботи тваринницького підприємства необхідно враховувати фізіологічні особливості тварин, а також основні положення законодавства України про працю. При розробці режиму роботи слід пам'ятати, що він складається для організації роботи обслуговуючого персоналу, але разом з тим він повинен забезпечити виконання всіх операцій по догляду за тваринами і виробництво максимальної кількості продукції високої якості з мінімальними затратами.

Режим роботи приводиться в формі табл. 1.

Таблиця 1

Режим роботи тваринницького підприємства, год, хв.

Найменування операції	Початок виконання	Кінець виконання	Тривалість
1			
2			

До режиму роботи повинні бути включені основні технологічні операції по обслуговуванню тварин (прийом поголів'я від нічних сторожів; очищення напувалок та годівниць від залишків корму; очищення боксів (стійл, станків) від гною; видалення гною з тваринницьких приміщень; транспортування гною до гноєсховища; внесення підстилки; доїння тварин; миття доїльних апаратів, молокопроводу та молочної посуду; прогулянка (моціон тварин); зоотехнічні та ветеринарні заходи; передача поголів'я тварин нічним сторожам тощо).

Форма організації праці на фермах може бути одно- або двозмінною. Досвід передових господарств свідчить, що при двозмінній роботі створюються кращі умови для догляду за тваринами і підвищується їх продуктивність, а також поліпшується використання засобів механізації.

### **2.3.2 Вибір структури стада і визначення умовної кількості голів**

Структура стада - це вираження частки різних статевовікових груп тварин в стаді. Знати структуру стада необхідно для визначення потреби ферми в кормах і для вибору типу і кількості приміщень для утримання тварин. Структура стада залежить від виробничого напрямку тваринницького підприємства і від технології виробництва продукції.

Орієнтовна структура стада приводиться в додатку А - для ферм ВРХ (таблиця А.1), для свиноферм (таблиця А.2).

При розробці генплану необхідно визначити кількість голів тварин в кожній статевовіковій групі за структурою стада.

При визначенні складу груп необхідно виходити із поточності виробництва, тобто кількість тварин в і-ій віковій групі слід визначати за формулою

$$m_{гр.і} = \frac{M \cdot \delta_i}{100}, \quad (1)$$

де  $M$  - поголів'я тварин (за завданням) на фермі, що проектується, гол.;

$\delta_i$  - процентний вміст тварин і-ої вікової групи в структурі стада (додаток А).

Для спрощення розрахунків при визначенні добової і річної потреби в кормах все поголів'я стада тварин необхідно перевести в умовні голови.



Кількість умовних голів в стаді визначається за формулою

$$M_{ум} = \sum_{i=1}^n m_{гр.i} \cdot K_{у.i} \quad (2)$$

де  $n$  - кількість вікових груп тварин в структурі стада;

$m_{гр.i}$  - кількість тварин в  $i$ -тій віковій групі, гол.;

$K_{у.i}$  - коефіцієнт переводу тварин  $i$ -тої вікової групи в умовне поголів'я, (додаток Б).

### 2.3.3 Вибір раціону годівлі для умовного поголів'я та розрахунок добової і річної потреби в кормах

Для визначення добової і річної потреби в кормах необхідно знати раціони годівлі тварин. В практичній роботі раціони приймаються. При виборі раціону годівлі необхідно враховувати зону розташування господарства, вид тварин, їх продуктивність, живу масу тощо. Орієнтовні раціони годівлі тварин для зимового і літнього періодів приводяться в додатках В, Г, Д.

Раціони приймаються для тієї групи тварин, коефіцієнт переводу якої в умовні голови дорівнює одиниці.

Раціон годівлі приводиться у формі таблиці. Форма таблиці приводиться нижче (табл. 2).

Таблиця 2

Раціон годівлі тварин (вказати вид тварин, їхню масу, продуктивність тощо), кг.

Вид корму	Маса корму	
	зимовий період	літній період
1		
2		

Добова потреба кожного виду корму за раціоном для всього поголів'я стада визначається за формулами

$$P_{доб.i}^3 = M_{ум} \cdot q_i^3 \quad (3)$$

$$P_{доб.i}^л = M_{ум} \cdot q_i^л \quad (4)$$

де  $M_{ум}$  - умовне поголів'я тварин в стаді, ум. гол.;

$q_i^3, q_i^л$  - відповідно добова зимова і літня норми видачі  $i$ -го виду корму на одну умовну голову за раціоном, кг/ум. гол.

Річна потреба кожного виду корму за раціоном становитиме

$$P_{р.i} = P_{доб.i}^3 \cdot D_3 + P_{доб.i}^л \cdot D_л \quad (5)$$

де  $D_z, D_l$  - тривалість, відповідно, зимового і літнього періодів годівлі, днів. Для півдня України (степова зона) для розрахунків рекомендується приймати  $D_z = 195$  днів,  $D_l = 170$  днів.

Річна кількість корму, яку необхідно складувати, враховуючи втрати кормів при зберіганні і транспортуванні, визначається за формулою

$$P_{пр.і} = P_{р.і} \cdot K_{в.і}, \quad (6)$$

де  $K_{в.і}$  - коефіцієнт, що враховує втрати і-го виду корму під час його зберігання і транспортування (для концентрованих кормів  $K_v = 1,01$ ; для коренеплодів  $K_v = 1,03$ ; для силосу  $K_v = 1,1 \dots 1,25$ ; для зеленої маси  $K_v = 1,05$ ; для грубих кормів (сіно, солома)  $K_v = 1,15 \dots 1,25$ ).

В записці необхідно привести приклад розрахунків добової і річної потреби одного виду корму за раціоном годівлі тварин. Результати розрахунків добової і річної потреби всіх інших кормів по раціону годівлі тварин зводять у таблицю 3.

Таблиця 3

Потреба ферми (вказати виробничий напрям) в кормах, кг

Вид корму	Добова потреба		Річна потреба	Кількість корму, яку необхідно складувати
	взимку	влітку		
1				
2				

### 2.3.4 Розрахунок виходу основної і додаткової продукції

При розробці генерального плану тваринницького підприємства для розрахунку виробничої площі важливо знати кількість продукції, яка виробляється на фермі. Залежно від виробничого напрямку тваринницького підприємства основною продукцією може бути молоко, м'ясо тощо. Додатковою продукцією може бути м'ясо, приплід, гній тощо.

Виробництво молока на фермі за рік  $Q_{мол}$  розраховується за формулою

$$Q_{мол} = m_{кор} \cdot q_p \cdot K_n, \quad (7)$$

де  $m_{кор}$  - кількість дійних корів на фермі, гол.;

$q_p$  - середньорічний надій на одну корову, кг;

$K_n$  - коефіцієнт, який враховує нерівномірність надою протягом року. Приймають  $K_n = 1,0 \dots 1,1$ .

Виробництво м'яса на фермі за рік  $Q_M$  становить

$$Q_M = M \cdot q_n \cdot D \cdot K_n, \quad (8)$$

де  $M$  - поголів'я тварин на фермі, гол.;

$q_n$  - середньодобовий приріст маси однієї тварини, кг;

$D$  - число днів відгодівлі тварин;

$K_n$  - коефіцієнт, який враховує нерівномірність приросту маси тварини протягом року,  $K_n = 0,85 \dots 0,95$ .

Вихід гною  $Q_{гн}$  на фермі за рік в навчальних цілях розраховується через умовні голови

$$Q_{гн} = 365 \cdot (q_{т.ф} + q_{р.ф} + q_{т.в} + q_{нід}) \cdot M_{ум}, \quad (9)$$

де  $q_{т.ф}$  - середньодобовий вихід твердої фракції екскрементів від однієї умовної голови, кг (додаток Е);

$q_{р.ф}$  - середньодобовий вихід рідкої фракції екскрементів від однієї умовної голови, кг (додаток Е);

$q_{т.в}$  - витрати технологічної води на прибирання екскрементів від однієї умовної голови, кг (додаток Є);

$q_{нід}$  - добова норма внесення підстилки на одну умовну голову, кг (додаток Ж);

$M_{ум}$  – умовна кількість тварин в стаді, ум. гол.

При розрахунках слід пам'ятати, що за одну умовну голову приймається тварина із тієї вікової групи коефіцієнт переводу якої в умовні голови дорівнює одиниці.

### 2.3.5 Вибір типових проектів основних і допоміжних будівель, споруд, сховищ кормів і розрахунок необхідної їх кількості

В умовах промислової технології виробництва продукції тваринництва істотно зростають вимоги до вибору типу приміщень і споруд для ферми, що проектується. При виборі типових приміщень і споруд необхідно враховувати такі зоотехнічні й інженерні вимоги: можливість використання прогресивної технології утримання і годівлі тварин та птиці; впровадження комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів; відповідність площі приміщень кількості поголів'я тварин, що там розміститься, при забезпеченні технологічних і протипожежних норм; зручність виконання робіт з ремонту та дезінфекції приміщень; можливість максимального використання місцевих будівельних матеріалів. Приміщення для утримання тва-



рин повинні бути економічними, довговічними і надійними в експлуатації. Слід також враховувати можливість їх перепланування з врахуванням удосконалення технології.

Характеристика типових приміщень для утримання і обслуговування тварин відповідно до їх призначення наведена в додатку И.

Потреба в приміщеннях для утримання тварин визначається нормами площі і фронту годівлі з розрахунку на одну голову. Так, при утриманні великої рогатої худоби на прив'язі норма площі приміщення на одну тварину становить 8,0...10,0 м<sup>2</sup>, при безприв'язному – 4,0...8,0 м<sup>2</sup>, для відгодівельного поголів'я – 3,5...4,0 м<sup>2</sup>.

Фронт годівлі однієї голови ВРХ в залежності від вікової групи дорівнює 0,5...1,2 м.

У свинарниках для індивідуального утримання норма площі станка на одну свиноматку становить 4,0...5,0 м<sup>2</sup>, у групових станках – 2,5...3,0 м<sup>2</sup>, при відгодівлі свиней – 0,65...0,70 м<sup>2</sup> і при утриманні молодняка – 0,2...0,4 м<sup>2</sup> на одну голову. Фронт годівлі дорівнює 0,2...0,5 м на одну голову.

Орієнтовна питома норма площі тваринницьких приміщень наведена в додатку К.

Необхідна кількість однотипних приміщень  $n_i$  для утримання тварин  $i$ -тої вікової групи розраховується за формулою

$$n_i = \frac{m_{gp.i}}{m_n}, \quad (10)$$

де  $m_{gp.i}$  - кількість тварин в  $i$ -тій віковій групі, гол.;

$m_n$  - проектна місткість одного типового приміщення, гол.

У разі відсутності типового тваринницького приміщення необхідного розміру площу приміщення  $F_n$  визначають за формулою

$$F_n = f_n \cdot m_{\phi}, \quad (11)$$

де  $f_n$  - норма площі приміщення на одну голову, м<sup>2</sup>, (додаток К);

$m_{\phi}$  - фактична кількість тварин в приміщенні, гол.

Перелік приміщень для утримання тварин, прийняті після розрахунків, зводяться в таблицю 5, форма якої приводиться нижче.

Для зберігання в умовах ферми кормів передбачаються відповідні сховища. Концентровані корми зберігають у закритих складських приміщеннях, які доцільно розміщувати поряд з кормоцехом або блокувати з ним. Коренеплоди зберігають у буртах, траншеях або

спеціальних сховищах. Силос або сінаж закладають у бетонні траншеї або башти. Грубі корми в розсипному чи пресованому стані зберігають у скиртах або спеціальних критих сховищах (сараї, навіси).

Сумарна потрібна місткість сховищ *i*-го виду корму визначається за формулою

$$V_{\text{сум.}i} = \frac{P_{n.p.i}}{\rho_i}, \quad (12)$$

де  $P_{n.p.i}$  - річна кількість *i*-го виду корму, яку необхідно складувати, кг;

$\rho_i$  - об'ємна щільність *i*-го виду корму, кг/м<sup>3</sup>.

Об'ємна щільність окремих видів кормів приводиться в додатку Л.

Необхідна кількість сховищ для *i*-го виду корму визначається за формулою

$$n_{\text{сх.}i} = \frac{V_{\text{сум.}i}}{V_{\text{сх.}i} \cdot \varepsilon_i}, \quad (13)$$

де  $V_{\text{сх.}i}$  - місткість прийнятого сховища для *i*-го виду корму, м<sup>3</sup>, (додаток М);

$\varepsilon_i$  - коефіцієнт використання об'єму сховища для *i*-го виду корму, (додаток М).

Сховища окремих видів корму (грубі, силос, сінаж, коренебульбоплоди) повинні вміщувати запас одного виду корму на все поголів'я тварин або птиці на весь стійловий період.

Сховище (склад) концентрованих кормів на фермі повинне вміщувати 16 процентів річної потреби всього поголів'я тварин у цьому виді корму. Враховуючи вищесказане, сумарна потрібна місткість сховища концентрованих кормів буде складати

$$V_{\text{сум.конц}} = \frac{0,16 \cdot P_{n.p.конц}}{\rho_{\text{конц}}}, \quad (14)$$

В записці приводиться приклад розрахунку необхідної кількості сховищ для одного виду корму. Результати розрахунків для всіх видів кормів за раціоном зводяться в таблицю 4.

Таблиця 4

Перелік основних і допоміжних приміщень, будівель та споруд ферми

Найменування приміщення, будівлі, споруди	Кількість, шт.	Типовий проект, номер	Розміри в плані, м		Площа в плані, м <sup>2</sup>	
			довжина	ширина	одного	всіх
1						
2						
Всього	—	—	—	—	—	

Кількість гноєсховищ визначається за виразом

$$n_{гн} = \frac{V_{гн.доб} \cdot D}{V_{гн.пр} \cdot \varepsilon_{гн}}, \quad (15)$$

де  $V_{гн.доб}$  - добовий вихід гною на фермі, м<sup>3</sup>;

$$V_{гн.доб} = \frac{(q_{т.ф} + q_{р.ф} + q_{т.в} + q_{під}) \cdot M_{ум}}{\rho_{гн}}, \quad (16)$$

де  $\rho_{гн}$  - щільність гною, кг/м<sup>3</sup> (додаток Л);

$\varepsilon_{гн}$  - коефіцієнт використання об'єму гноєсховища (додаток М);

$D$  - планова тривалість зберігання гною, днів. Для розрахунків приймають  $D = 120 \dots 180$  днів;

$V_{гн.пр}$  - місткість прийнятого гноєсховища, м<sup>3</sup>, (додаток М).

Результат розрахунку заноситься в таблицю 4.

Необхідні будівлі, а також технічні споруди для ветеринарно-санітарної і адміністративно-господарчої зон приймають по аналогії з реальними типовими генпланами тваринницьких підприємств заданого виробничого напрямку (рис. 1,2) або з додатку И. Дані про прийняті будівлі і технічні споруди для ветеринарно-санітарної і адміністративно-господарчої зон заносяться в таблицю 4.

Площа тваринницького підприємства, яка буде зайнята вигульними майданчиками для тварин, визначається за формулою

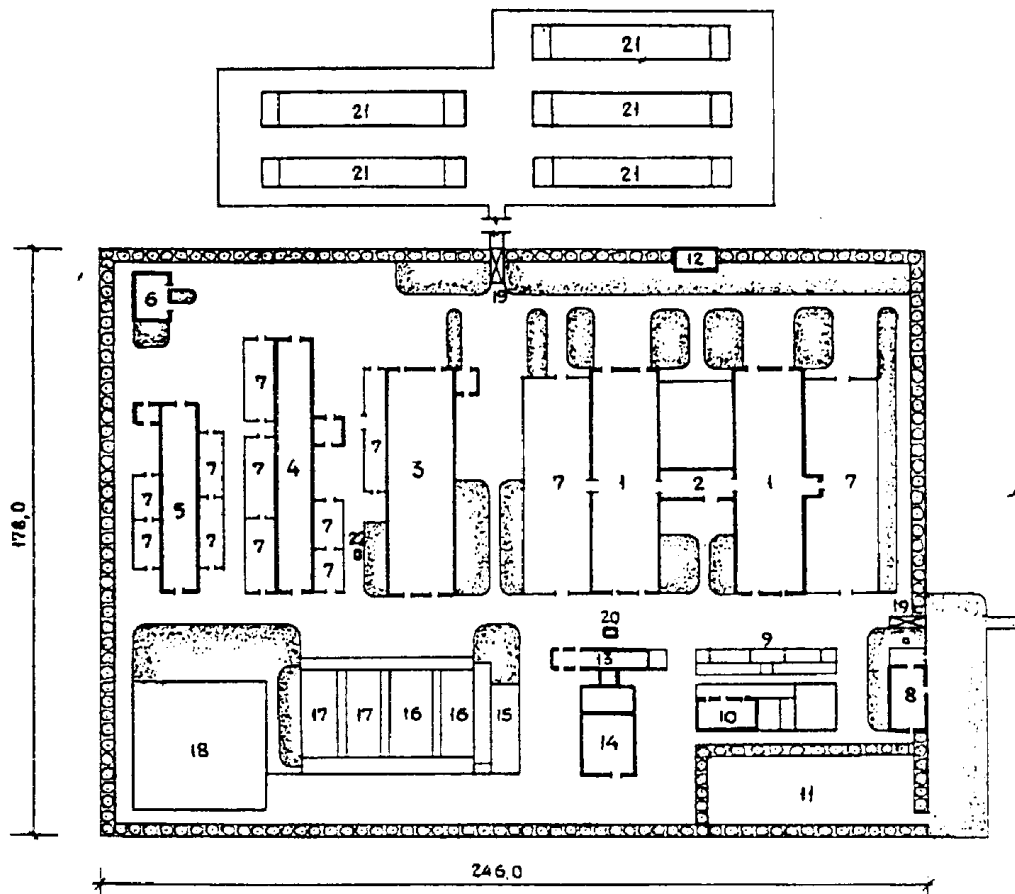
$$F_{виг} = \sum_{i=1}^n m_{гр.i} \cdot f_{виг.i}, \quad (17)$$

де  $f_{виг.i}$  - норма площі вигульного майданчика на одну голову і-тої вікової групи, м<sup>2</sup>/гол.



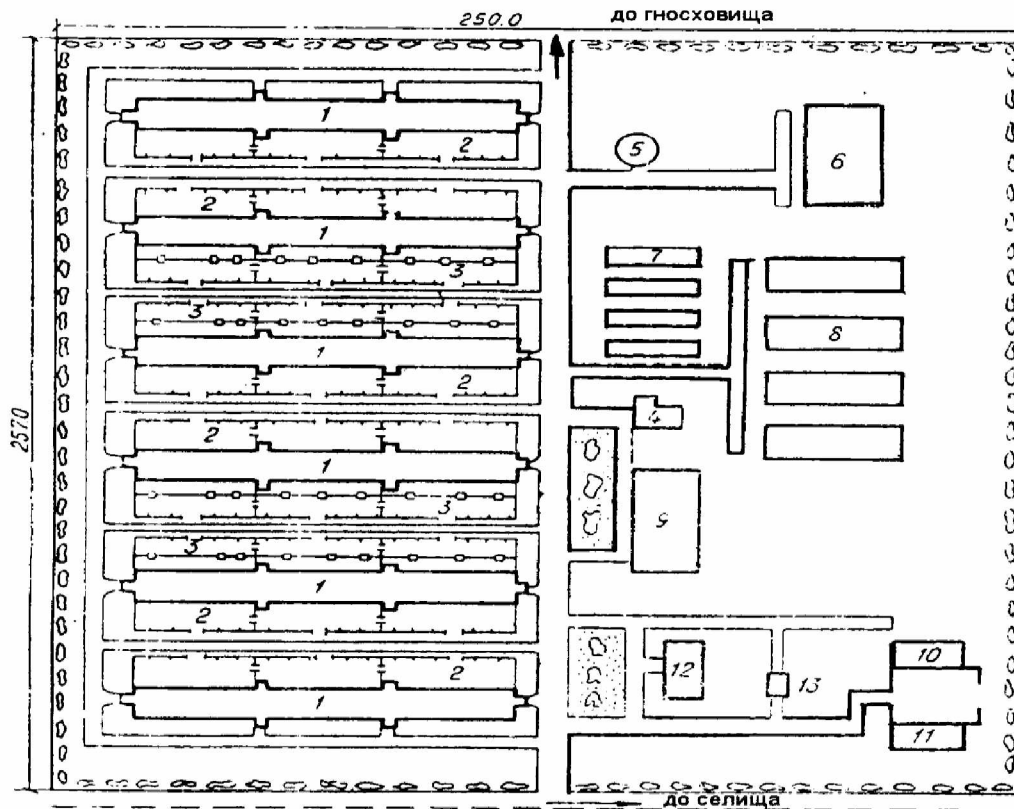
Норма площі вигульного майданчика приймається на корову – 8 м<sup>2</sup>, на голову молодняка ВРХ – 9 м<sup>2</sup>, на теля – 2 м<sup>2</sup>. Норма площі вигулів для кнурів і поросних свиноматок (за 10...15 днів до опоросу), а також підсисних маток з поросятами – 10 м<sup>2</sup> на одну голову, для свиноматок холостих і першого періоду поросності – 5 м<sup>2</sup>, ремонтного та відгодівельного молодняка – відповідно, 1,5 і 0,8 м<sup>2</sup> на одну голову.

Результати розрахунку заносяться в таблицю 4.



1- корівник на 200 корів; 2 – молочне відділення; 3 – родильне відділення; 4 – телятник на 140 голів; 5 – приміщення для телиць; 6 – амбулаторія ветпункту; 7 – вигульні майданчики; 8 – санпропускник; 9 – вагова; 10 – пункт технічного обслуговування техніки; 11 – місце для котельні; 12 – трансформаторна підстанція; 13 – кормоцех; 14 – коренебульбосховище; 15 – майданчик для зберігання коренеплодів; 16 – сховище для силосу; 17 – сховище для сінажу; 18 – майданчик для зберігання сіна і соломи; 19 – дезбар'єр; 20 – бункер для зберігання концкормів; 21 – гноєсховище; 22 – місткість для гноївки

Рис. 1 – Генеральний план молочнотоварної ферми



1 – свилярник-вiдгодiвельник на 1700 голiв; 2 – вигульний майданчик; 3 – вигульний майданчик з нави́сом; 4 – кормоцех; 5 – водонапiрна башта; 6 – майданчик для грубих кормiв; 7 – сховище коренебульбоплодiв; 8 – силоснi траншеi; 9 – зерносклад; 10 – нави́с для машин; 11 – гараж на 4 автомашини; 12 – будинок тваринникiв; 13 – автомобiльнi ваги.

Рис. 2 – Генеральний план свиновiдгодiвельної ферми

Для розробки схеми генерального плану необхідно знати його площу. Мiнiмальна площа генплану визначається за виразом

$$F_{gn} = \frac{F_3}{K_3} + F_{виг}, \quad (18)$$

де  $F_3$  - площа забудови,  $m^2$ , (таблиця 4);

$K_3$  - коефiцiєнт щiльностi забудови територiї тваринницького пiдприємства (додаток Н).

### 2.3.6 Розробка схеми генерального плану ферми

Генеральний план ферми є основним документом, за яким ведеться забудова тваринницького пiдприємства. Це - схематичне креслення територiї, де наведено розмiщення всiх фермських об'єктiв. Крім примiщень i споруд на ньому також показують зеленi насадження, майданчики з асфальтовим покриттям, дороги; наносять лiнii електромереж, водопостачання, теплозабезпечення, каналiзацiї.

Знаючи загальну площу території тваринницького підприємства, вибирають форму (прямокутну або квадратну) обрису кордонів території і викреслюють її на аркуші формату А4 або А3.

В правому верхньому куті аркуша викреслюють розу вітрів. Роза вітрів – це графічне зображення напрямку та тривалості дії вітрів за певний період. Дані щодо величини та напрямку вітру відкладають у масштабі від центральної точки (додаток П).

Всі об'єкти на генеральний план наносять користуючись прийнятими умовними позначеннями. Розшифрування умовних позначок рекомендується розміщувати під генеральним планом.

Праворуч від генерального плану розміщують експлікацію об'єктів, розміщених на ньому.

Всі об'єкти на схемі генерального плану доцільно розміщувати по зонах (виробнича зона, зона зберігання і переробки кормів, санітарно-ветеринарна зона, адміністративно-господарча зона та зона зберігання і переробки гною).

Центральне місце на генеральному плані повинні займати об'єкти *виробничої зони*. Це необхідно для найраціональнішої організації виконання технологічних процесів, ефективного використання засобів механізації, скорочення відстаней вантажоперевезень. Виробничі будівлі необхідно розміщувати компактно, в такому порядку, який забезпечить мінімальні витрати на водопровід, каналізацію, електромережу.

Кормо-вигульні двори і вигульні майданчики розміщують переважно з південної сторони вздовж приміщень для утримання тварин.

*Зону зберігання і переробки кормів* складають: кормоцех, споруди для зберігання кормів (скирти соломи і сіна, силосні траншеї, бурти коренебульбоплодів, сінажні башти, склади концкормів), вагова тощо.

Бажано, щоб зона зберігання і переробки кормів мала автономний в'їзд з ваговою. Кормоцех краще розміщувати на стику цієї зони і виробничої.

*Санітарно-ветеринарна зона* включає приміщення для ветеринарного обслуговування тварин (ветлабораторія, амбулаторія, карантинне приміщення, ветлікарня, санбойня тощо).

Санітарно-ветеринарну зону огорожують і, як правило, вона має власні в'їзди-виїзди на ферму і в виробничу зону. Розміщують санітарно-ветеринарну зону з підвітряного боку на генеральному плані.

*Адміністративно-господарча зона* може включати: санпропускник, адміністративно-господарче приміщення, котельню, майданчик для зберігання і обслуговування техніки, майданчик для палива тощо.

В зоні зберігання і переробки гною розміщують об'єкти для переробки, компостування, зберігання гною (карантинно-компостні майданчики, біоставки, станції перекачування рідкого гною, гноєсховище тощо).

Згідно з напрямом пануючих вітрів зону зберігання і переробки кормів, а також споруди і майданчики для зберігання і обслуговування техніки, адміністративно-господарче приміщення відносно тваринницьких приміщень розміщують з навітряної сторони і вище за рівнем місцевості, а гноєсховище – з підвітряної сторони і нижче за рівнем місцевості.

При розміщенні приміщень і споруд на схемі генерального плану враховують санітарні і протипожежні розриви.

Протипожежні розриви між окремими сховищами для зберігання грубих кормів повинні бути не менше 35 м, силосу, сінажу, коренебульбоплодів – 15 м, гною – 5 м. З метою зменшення площі кормових майданчиків скирти грубих кормів рекомендується розташовувати між буртами коренебульбоплодів або силосними траншеями.

Розміщення молочних відділень на фермі узгоджують із технологією утримання та організацією доїння корів. У разі прив'язного утримання корів ці відділення доцільно розміщувати у суміжних, зблокованих з корівником, приміщеннях, а при безприв'язному їх блокують із доїльними залами або майданчиками. Доїльні зали і майданчики, як правило, розташовують з урахуванням мінімальних перегонів корів на доїння.

Дороги та під'їзні шляхи до окремих фермських об'єктів повинні мати тверде покриття завширшки не менше 3,0...3,5 м.

Заключним етапом розробки генерального плану тваринницького підприємства являється прокладка по його території ліній водопостачання, електромереж, теплозабезпечення, каналізації та озеленення зон і окремих об'єктів. Інженерні комунікації повинні прокладатись за найбільш раціональним маршрутом і мати мінімальну довжину.

З метою створення нормальної санітарно-епідеміологічної обстановки на головному в'їзді на ферму розміщують ветеринарно-санітарний пропускник, а на запасних в'їздах – дезінфекційні блоки.

Ширина дезінфекційного блоку узгоджується з шириною в'їзду, а довжина (протяжність), як правило, приймається рівною 6,0...10,0 м.

Територію тваринницького підприємства по всьому периметру, за виключенням головного та запасних в'їздів, обносять суцільною огорожею.

Зелені насадження на території ферми улаштовують для покращення санітарно-гігієнічних умов, ізоляції ферми від населеного пункту, захисту від пануючих зимових вітрів, протипожежного захисту. Для озеленення окремих об'єктів на території ферми ширину полос для кущів рекомендується приймати рівною 0,8...1.5 м, а для дерев 2,0...5,0 м. По периметру із сторони населеного пункту територію ферми озеленяють рядами дерев і кущів шириною не менше 30 м.

Після оформлення схеми генерального плану ферми під розою вітрів в формі таблиці розміщують його техніко-економічну характеристику. До неї включають: напрям підприємства; потужність підприємства; вихід продукції (основної і побічної); площу території; коефіцієнт щільності забудови тощо.

Коефіцієнт щільності забудови визначається за формулою

$$K_z = \frac{F_z}{F_o}, \quad (19)$$

де  $F_z$  - площа, яка знаходиться під забудовою на фермі, м<sup>2</sup>;

$F_o$  - загальна площа ферми, м<sup>2</sup>.

## **2.4 Хід проведення**

2.4.1 Перевірка викладачем самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи (наявність письмових відповідей на надані питання).

2.4.2 Викладач знайомить студентів з метою, змістом даної роботи та вимогами до захисту.

2.4.3 Опрацювання студентами розрахунків за п.2.3; складання схеми генерального плану ферми та оформлення звіту.

2.4.4 Захист лабораторної роботи відбувається за допомогою тестів наприкінці заняття за умови правильного оформлення звіту.

**2.5 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:**

2.5.1 Найменування, номер та мету роботи.

2.5.2 Основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства.

2.5.3 Основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані.

2.5.4 Характеристика способів утримання ВРХ та свиней.

2.5.5 Розрахунки за п.2.3.

2.5.6 Складання схеми генерального плану ферми.

*Пункти 1,2,3,4 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.*

## **2.6 Контрольні запитання**

2.6.1 Основні вимоги до ділянки під забудову тваринницькою фермою.

2.6.2 Умови розміщення тваринницької ферми відносно населеного пункту.

2.6.3 Як визначити добову (річну) потребу ферми в кормах?

2.6.4 Як визначити кількість основної (додаткової) продукції, яка виробляється на фермі?

2.6.5 Вимоги до приміщень для утримання та обслуговування тварин.

2.6.6 Як визначити необхідну кількість однотипних приміщень для утримання тварин?

2.6.7 Як визначити необхідну кількість сховищ для і-го виду корму?

2.6.8 Як визначити необхідну кількість гноєсховищ для тваринницької ферми?

2.6.9 Як визначити частку площі тваринницької ферми, яка буде зайнята вигульними майданчиками для тварин?

2.6.10 Як визначити мінімальну площу тваринницької ферми?

2.6.11 Порядок розробки схеми генерального плану тваринницької ферми.

2.6.12 З якою метою на схемі генплану тваринницької ферми приводиться роза вітрів?

## ДОДАТОК А

Рекомендована структура поголів'я тваринницьких ферм

Таблиця А.1

Ферми великої рогатої худоби, %

Група тварин	Виробничий напрям			
	Молочний з утриманням телят до 20 діб	Молочний з утриманням телят до 6 місяців	Молочно-м'ясний з закінченим оборотом	Відгодівля худоби
Корови	60...65	50	35...37	-
Нетелі	9...10	8...10	6	-
Телиці:				
старше року	11...12	9...10	-	-
від 6 місяців до року	7...8	6...7	-	-
до 6 місяців	8...10	-	-	-
телята до 6 місяців	-	26...27	18	-
Молодняк:				
старше року	-		22...24	-
від 6 місяців до року	-		17	-
на дорощуванні				
від 6 до 14 місяців	-		-	70
на відгодівлі				
від 14 до 18 місяців	-		-	30



## Свиноферми, %

Група тварин	Виробничий напрям	
	репродукція	відгодівля
Основні свиноматки із поросятами	60	-
Ремонтні свиноматки із поросятами	40	-
Відгодівельне поголів'я віком, місяців:		
2...3 і масою 20...30 кг	-	20
3...4 і масою 31...40 кг	-	20
4...6 і масою 41...55 кг	-	20
7...8 і масою 51...80 кг	-	20
8...10 і масою 81...100 кг	-	20

**ДОДАТОК Б**

## Коефіцієнт переводу тварин в умовне поголів'я

Види тварин	Коефіцієнт переводу, Ку	
1	2	
Корови	1,0	
Телята віком до 20 діб	0,2	
Ремонтний молодняк і відгодівельне поголів'я віком:		
12...18 місяців	1,0	
6...12 місяців	0,6	
від 20 діб до 6 місяців	0,47	
Свиноматки:		
поросні	1,0	
підсисні з 10 поросятами	1,3	
підсисні з 8 поросятами	1,25	
Відгодівельне поголів'я свиней масою, кг:		
20...30	0,2	
31...40	0,4	
41...55	0,65	
51...80	0,85	
81...100	1,0	

**ДОДАТОК В**  
Орієнтовні раціони годівлі корів

Таблиця В.1

Зимовий (стійловий) період, кг на гол. за добу

Корми	Жива маса, кг					
	400..500			500 і більше		
	Середньорічний надій, кг					
	2000	3000	4000	3000	3500	4000
Сіно	4,0	4,5	5	5	5,5	6,0
Солома	1	1	1	1	1	0,5
Силос	24	24	26	22	24	30
Коренеплоди	6	7	8	8	8	10
Концентровані корми	1	2	3	2,5	3,0	3,5
Карбамід, г	60	60	80	80	80	100
Сіль кухонна, г	50	60	80	60	80	100
Мінеральні корми, г	170	180	180	180	180	150

Таблиця В.2

Літній період, кг на гол. за добу

Корми	Жива маса, кг					
	400..500			500 і більше		
	Середньорічний надій, кг					
	2000	3000	4000	3000	3500	4000
Зелені корми	40	47	52	50	54	57
Концентровані корми	0,5	1	1,5	1,2	1,5	1,8
Обезфторений фосфат, г	25	30	35	30	35	40
Сіль кухонна, г	50	60	70	60	70	80

## ДОДАТОК Г

Орієнтовні раціони годівлі великої рогатої худоби на відгодівлі  
Таблиця Г.1

Зимовий період, кг на гол. за добу

Корми	Маса тварини в кінці відгодівлі, кг					
	275...300	300...325	325...350	350...375	375...400	400...425
	Середньодобовий приріст живої маси, г					
	500...550	550...600	600...650	650...700	700...750	750...800
Силос	14	15	16	17	18	19
Корене- плоди	2	3	4	5	6	7
Концк орми	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Сіно	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Со- лома	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Сіль ку- хонна, г	40	40	50	50	60	60
Обез- фторе- ний фос- фат, г	45	50	50	55	55	55
Карба- мід, г	50	50	50	55	55	60

Таблиця Г.2

Літній період, кг на гол. за добу

Корми	Маса тварини в кінці відгодівлі, кг					
	275...300	300...325	325...350	350...375	375...400	400...425
	Середньодобовий приріст живої маси, г					
	500...550	550...600	600...650	650...700	700...750	750...800
Зелені корми	18	21	24	27	30	33
Концентровані корми	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Обезфторений фосфат, г	20	30	40	45	50	60
Сіль кухонна, г	20	30	40	45	50	60

## ДОДАТОК Д

Орієнтовні раціони годівлі свиней, кг на гол. за добу

Корми	Свиноматки з поросятами		Свині на відгодівлі масою, кг									
	зима	літо	20...30		30...40		40...55		55...80		80..100	
			зима	літо	зима	літо	зима	літо	зима	літо	зима	літо
Концентровані корми	3,2	3,4	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,6	1,7	2,0	2,1	2,4
Зелена маса (люцерна)	-	6,0	-	1,0	-	1,5	-	2,0	-	1,0	-	1,0
Коренеплоди	9,0	-	-	-	1,0	-	2,0	-	3,0	-	3,0	-
Силос	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Трав'яне борошно	0,5	-	0,15	-	0,2	-	0,3	-	0,4	-	0,5	-
М'ясо-кісткове борошно	0,3	0,25	0,13	0,13	0,2	0,2	0,2	0,15	0,2	0,3	0,2	0,3
Висівки	-	-	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Макуха соняшникова	-	-	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,15	0,2	0,1	0,1	-
Обезфторений фосфат, г	35	30	-	-	10	10	13	13	15	15	17	17
Крейда кормова, г	45	70	10	15	20	25	30	35	40	45	45	50

## ДОДАТОК Е

Середньодобовий вихід екскрементів від однієї голови, кг

Види тварин	Всього екскрементів	У тому числі	
		Тверда фракція (кал)	Рідка фракція (сеча)
Корови	55	35	20
Молодняк великої рогатої худоби на відгодівлі віком, місяців:			
до 4	7,5	5	2,5
4...6	14	10	4
6...12	26	14	12
старше 12	27	20	7
Свиноматки з поросятами	22	12	10
Свиноматки без поросят	17	9	8
Свині на відгодівлі	7,5...14	5...9	2,5...8

## ДОДАТОК Є

Витрати технологічної води на прибирання екскрементів від однієї тварини, дм<sup>3</sup>

Види тварин	Система прибирання гною			
	Прямозмивна	Рециркуляційна	Відстійно-лоткова	Самопливна
Корови	40...50	10...15	20...25	5...10
Свиноматки або свині на відгодівлі	15...20	5...6	2...4	0,5...2,0

## ДОДАТОК Ж

Норма внесення підстилки на одну тварину за добу, кг

Вид тварин	Підстилковий матеріал		
	солома	торф	тирса
Корови	4...5	6...8	3...4
Молодняк ВРХ на відгодівлі віком, місяців:			
до 4	5...6	7...8	5...6
4...6	5...6	7...8	5...6
6...12	3...5	4...6	5...6
старше 12	3...5	4...6	
Свиноматки з поросятами	5...6	6...8	5...6
Свиноматки без поросят	2...3	3..4	4...5
Свині на відгодівлі	2...3	3...4	4...5



## ДОДАТОК И

Характеристика типових приміщень тваринницьких підприємств

Таблиця И.1

Ферми великої рогатої худоби

Приміщення	Номер типового проекту	Спосіб утримання	Проектна місткість, голів	Засоби роздавання кормів	Засоби видалення гною	Примітка
Корівник	801-71	Безприв'язний	400	КТУ-10А	ТСН-160А	96x18м
	801-2-92	Боксовий	200	КТУ-10А	УСФ-ПО	
	801-2-94	Боксовий	200	РСП-10		
	801-2-89	Безприв'язний на глибокому шарі підстилки	200	КТУ-10А (РСП-10)	Бульдозер	
		Безприв'язний на глибокому шарі підстилки	200	КТУ-10А (РСП-10)	Бульдозер	Для сухостійних корів і нетелів
	801-2-99	- " -	150	- " -	- " -	- " -
	801-2-98	- " -	100	- " -	- " -	- " -
	801-2-4	Боксовий	400	КТУ-10А	ТСН-160А	126x27м
	801-2-17	- " -	200	КТУ-10А	УС-15	78x21м
	801-2-16	- " -	200	- " -	Бульдозер	- " -

	801-2-28	Без-прив'язний на глибокому шарі підстилки	150	- " -	- " -	
	801-99	Прив'язний	200	Транспортер	ТСН-160А	72x1 8м
	801-69	- " -	100	КТУ-10А	- " -	72x1 2м
	801-23	- " -	200	КТУ-10А	- " -	72x2 1м
	801-2-90	- " -	200	- " -	ТСН-2Б	
	801-2-93	- " -	200	- " -	ТСН-160А	До-їння - АДМ -8А автоприв'язь - ОСП -Ф-26
	801-2-85	- " -	200	- " -	- " -	Прив'язь - ОСК-25А, до-їння - АДМ -8 або ДАС-2Б

	801-2-100	- “ -	200	КТУ-1А	ТСН-2Б, УТН-10	До- їння - УДА -8А Ав- то- прив’ язь -
	801-2-88	Прив’яз- ний	200	КТУ-10А	ТСН-2Б, УТН-16	ОСП -Ф- 26, до- їння - УДА -8А
Корівник	801-2-109	- “ -	200	- “ -	ТСН- 160А, УТН-10	Ав- то- прив’ язь - ОСП -Ф- 26, до- їння - УДА -8А
	801-2- 103С	- “ -	100	- “ -	Скрепер- транспор- тер	
	801-2- 102С	- “ -	100	- “ -	Скрепер- транспор- тер	
	801-2-95	Прив’яз- ний	100	КТУ- 10А, РММ-5	ТСН-160А	72x1 2м
	801-2-65	- “ -	200	КТУ-10А	- “ -	72x2 1м
	801-2-20	- “ -	400	- “ -	- “ -	138x 21м

Родильне відділення	801-235	- “ -	96	Транспортер	ТСН-160А	60x21м
	801-3-26	- “ -	96	КТУ-10А	ТСН-160А	78x18м
Родильне відділення з профілактиєм	801-79	- “ -	160	Транспортер		72x21м
Родильне відділення з телятником	801-116	- “ -	342	- “ -	Родильне відділення ТСН-20Б, телятник УС-15	90x18м
	801-115	- “ -	228	- “ -	- “ -	60x18м
	801-114	- “ -	120	- “ -	- “ -	60x12м
Телятник	801-203	Груповий у клітках	500	- “ -	УС-15	72x18м
	801-80	- “ -	635	- “ -	- “ -	60x18м
	801-250	- “ -	720	- “ -	- “ -	84x22м
	801-4-104	- “ -	440	- “ -	- “ -	78x18м
	801-4-1	- “ -	360	КТУ-10А	- “ -	
	801-4-2	- “ -	360	- “ -	- “ -	
	801-4-100		400	КТУ-10А ТУ-300	УС-15, ТСН-160А	
Приміщення для ремонтного молодняка	801-4-137	Безприв'язний (боксовий)	564	ТВК-80Б	УС-15	Вік 6...11 місяців, групи по 46...4

	801-4-138	- “ -	552	- “ -	- “ -	8 го- лів  Вік 11...1 5,5 міся- ців, груп и по 46...4 8 го- лів Вік 15,5.. .20 міся- ців, груп и по 46 голів
	801-4-139	- “ -	368	- “ -	- “ -	
Примі- щення для ремо- нтного молод- няка	801-4-140	- “ -	360	- “ -	- “ -	Не- телі віком 20...2 5 мі- ся- ців, груп и по 45 голів

	801-4-30	- “ -	387	КТУ-10А	- “ -	Не- телі віком 22...2 5 мі- ся- ців, груп и по 22 і 43 го- лови Вік 6...25 міся- ців, груп и по 42 го- лови Вік 6...25 міся- ців, груп и по 45 голів
	801-4-12	Без- прив’яз- ний на глибо- кому шарі пі- дстилки	250	- “ -	Бульдозер	
	801-4-127	Без- прив’яз- ний (бо- ксовий)	180	- “ -	УС-15	
Примі- щення для доро- щування і відгодівлі	801-4-116	Без- прив’яз- ний на щілин- ний під- лозі	720	КТУ-10А	УС-250	Вік 6...11 міся- ців, 96x2 1м

МОЛОД- НЯКУ	801-4-117	- “ -	720	- “ -	- “ -	Вік 11...1 7 мі- ся- ців, 114х 21м
	801-4-61	- “ -	840	КТУ-10А (РСП-10)	Гідравлі- чна (само- пливна пе- ріодичної дії)	Вік 14...1 7,5 міся- ців, 144х 21м
	801-4-62	- “ -	860	- “ -	- “ -	Вік 6...14 міся- ців, 126х 21м
	801-4-56	- “ -	720	КТУ-10А	- “ -	Вік 4...9 міся- ців, 90х2 1м
	801-4-58	- “ -	720	- “ -	- “ -	Вік 9...15 міся- ців, 114х 21м
	801-4-34	Безпри- в’язний (боксо- вий)	500	- “ -	Бульдозер	Вік 12...1 8 мі- ся- ців, 132х 12м



	801-4-39	Безприв'язний на глибокому шарі підстилки	500	КТУ-10А на вигульних і кормових майданчиках	- " -	Вік 12...18 місяців, 126х12м
	801-4-141	Безприв'язний на щільній підлозі	860	ТРЛ-100А	Гідравлічна (самопливна періодичної дії)	Вік 6...14 місяців, 132х18м
Молочний блок	801-5-37	- " -	3 т/добу	- " -	- " -	12х12м, блокується з корівником
	801-126	- " -	3 т/добу	- " -	- " -	- " -
Молочний блок	801-5-39	- " -	6 т/добу	- " -	- " -	18х12м, блокується з двома корівниками
	801-125	- " -	6 т/добу	- " -	- " -	26х12м
	801-5-6	- " -	12 т/добу	- " -	- " -	24х12м, блокується з котельнею

	814-38	- “ -	12 т/доб у	- “ -	- “ -	48x12м
Доїльно- молочний блок	801-5-15	- “ -	На 400... 600 корів	- “ -	- “ -	30x21м, на 1 устано- вку УДА- 100 “Кару- сель” 24x24м, на 2 устано- вки типа “Тандем”
	801-5-32	- “ -	На 400 корів	- “ -	- “ -	або “Яли- нка”, бло- кується з корівни- ком 42x21м, на 3 устано- вки УДА- 8 “Тан- дем”, бло- кується через гале- рею
	801-5-27	- “ -	На 1200 корів	- “ -	- “ -	42x30м, на 4 устано- вки типа “Тандем”
	801-5-12	- “ -	На 800... 1200 корів	- “ -	- “ -	

## Свиноферми

Таблиця И.2

### Номенклатура приміщень для утримання свиней

Приміщення	Номер типового проекту	Спосіб утримання	Проектна місткість, голів	Розміри приміщення, м		Рекомендований спосіб роздавання кормів	Примітка
				довжина	ширина		
Свинарник для опоросів	802-147-72	Безвигульний у станках	120	78	18	Шайботросовий кормороздавач	Гідрозмив ТСН-2,0Б
	802-3-1	- " -	120	108	18	Ручний візок ТУ-300	
	802-3-8.84	- " -	120	108	18	- " -	
Свинарник для поросних маток	802-142	Станкововигульний	400	82	18	Шайботросовий кормороздавач	
Свинарник для холостих маток із пунктом штучного осіменіння	802-147-72	Безвигульний	264	78	18		
Свинарник-маточник	802-49	Станковий	50	96	9	У спец. приміщенні	

	802-103	Станково-вигульний	100	96	15	- “ -	
	802-3-2	- “ -	300	180	18	Ручний візок ТУ-300	Гідрозмив
Свинарник для легкопоросних маток	802-56	Груповий	200	48	12	КУТ-3А	
	802-57	- “ -	300	72	12	КУТ-3А	
Свинарник для поросят	802-87	- “ -	500	87	9	- “ -	
	802-129	Станково-вигульний	1800	114	15	Транспортер	Гідрозмив періодичної дії
	802-4-1	Станковий	2440	108	18	КС-1,5	Гідрозмив періодичної дії
	802-4-583	- “ -	2160	126	18	КС-1,5	ТС-1
Свинарник-відгодівельник	802-97	Безвигульний	1000	90	12	Транспортер	Гідрозмив періодичної дії
	802-5-15	Станковий	1200	108	18	КС-1,5	Гідрозмив періодичної дії
	802-5-23	- “ -	1000	90	18	- “ -	ТС-1
	802-5-24	- “ -	500	48	18	- “ -	- “ -
Свинарник-відгодівельник	802-163	Станковий	1500	90	18	Транспортер	
	802-147-72	- “ -	2400	90	18	- “ -	
	802-134-3	- “ -	3000	102	18	- “ -	
	802-245	- “ -	3600	234	18	- “ -	

Таблиця И.3

## Номенклатура кормоцехів

Виробничий на- пряма ферми	Потуж- ність ферми	Добовий об'єм кормів, що перероб- ляються, т	Продуктив- ність кормоцеху, т/год	Номер типового проекту	Примітка
<b>Ферми великої рогатої худоби</b>					
Молочна	400...800 корів	20...40	12	801-460	18x12 м
	800...1200 корів	40...60	15	801-6- 4.83	18x18 м
	1200...2000 корів	70...118	15...20	801-461	24x12 м
Відгодівельна	5...6 тис. голів	150...155	35	801-6- 3.83	30x9 м
<b>Свиноферми</b>					
Відгодівельна	6 тис. свиней за рік	25...30 40	10...12 12 20	802-6- 10.84 802-6- 16.86	54x9 м 36x18 м
	12 тис. свиней	80	20	802-6-1	42x18 м
	24 тис. свиней		24	802-6-2 802-6- 23.87	
	24 тис. поросят	80	20	802-6-2	
Вирощування і відгодівля свиней	12 тис. свиней 24 тис. свиней	80 160	20 40	802-6-2 802-6- 21.13	24x24 м

## Номенклатура об'єктів санітарно-ветеринарної і адміністративно-господарчої зон

Найменування об'єкта	Номер типового проекту	Розміри в плані, м	Примітка
Амбулаторія ветпункту	807-10-53.83 807-10-75.85	12x9	Для ферм ВРХ
Стационар на 10 місць	807-10-55.83	12x9	Для ферм ВРХ
Стационар на 24 місця	807-10-57.83	18x9	Для ферм ВРХ
Ізолятор для свиней	807-10-1	30x9	На 24 місця
Забійний майданчик	807-13-5.84	12x9	
Забійно-санітарний пункт	807-13-8.85	12x12	
Дезблок для транспортних засобів	807-128	15x12,7	
Дезбар'єр	807-11-14.85	12x6	З електропідігрівом
Дезбар'єр	807-11-4	10x3	
Санпропускник на 15 чоловік	807-11-16.85	18x12	
Санпропускник на 30 чоловік	807-11-18.85	24x12	
Санпропускник на 60 чоловік	807-11-17.85	36x12	
Адміністративна будівля з ветсанпропускником	807-129	30,7x15	Для свиноферм і ферм ВРХ

## ДОДАТОК К

### Норма площі приміщення на одну голову

Приміщення	Питома площа, м <sup>2</sup>
Корівник для утримання тварин: у боксах	8,0
на прив'язі в стійлах	8,2
без прив'язі (на глибокій підстилці)	4,3
корівник багатопверховий	3,2
Родильне відділення	11,8
Карантинне відділення для телят	2,6
Карантинне відділення для корів	2,9
Телятник для телят віком, місяців: 2...4	2,7
4...6	2,9...3,05
Приміщення для ремонтного молодняка ВРХ віком, місяців: 6...10	5,0
10...14	6,0
14...21	6,7
21...24	7,2
Свинарник-маточник:	
для холостих і поросних свиноматок	3,3
для поросних свиноматок	2,6
Родильне відділення	10,6...15,7
Свинарник-відгодівельник для поросят віком від 1 до 4 місяців	0,8
Свинарник-відгодівельник для дорослих свиней	1,2



**ДОДАТОК Л**  
Об'ємна щільність кормів

Таблиця Л.1

Коренебульбоплоди, фуражне зерно, мінеральні корми, кг/м<sup>3</sup>

Корм	Щільність	Корм	Щільність
Буряки	600..675	Ячмінь	600...670
Турнепс	500	Пшениця	620..770
Морква	530..600	Овес	450..480
Картопля	680..690	Сіль кухонна	350...1500
Кукурудза (зерно)	650..750	Крейда подрібнена	980...1400

Таблиця Л.2

Грубі корми, кг/м<sup>3</sup>

Корм	Скирти низької і середньої висоти		Скирти високі	
	свіжо-складені	злежані	свіжо-складені	злежані
Солома: озимого жита і пшениці	34	40	40	44
ячмінна	43	51	49	67
вівсяна	41	57	47	63
ярої пшениці	42	59	48	65
Полова	110	140	-	-
Сіно	35	50	-	-

Таблиця Л.3

Силос, сінаж, кг/м<sup>3</sup>

Корм	У баштах	У траншеях
Силос із:		
кукурудзи	650	600
соняшника і топінамбура	675	625
гички кормових коренеплодів	700	675
вико-вівсяної сумішки	600	575
дикорослих кормових трав	550	500
комбінований	1000	1100
Сінаж	850	800

Таблиця Л.4

Гній, кг/м<sup>3</sup>

Гній	Щільність
Гній ВРХ	
підстилковий	530...890
рідкий	1010...1020
Гній свинячий	1050...1070

## ДОДАТОК М

Номенклатура та характеристика споруд для зберігання кормів та гною

Споруда	Місткість, м <sup>3</sup>	Розміри, м	Втрати корму при зберіганні, проц.	Коефіцієнт використання об'єму сховища	Примітка
Траншея для силосу, сінажу	250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000	6x15 9x32 12x32 12x50 12x68 12x72 12x78	4...6	0,95...0,98	ТП 811-29 ТП 811-36
Сінажна башта	900 1600	Ø 7,95 Ø 9,15	1...3	0,95...0,98	БС-9,15
Корене-бульбо-сховище	1000, 2000, 3000, 4000	8x50 12x66 15x80 18x88	1...3	0,85...0,9	-
Скирта грубих кормів		5...10 - 50...100	2...4	1,0	-
Сарай для сіна	500, 750, 1000	9x27 18x54 21x75	1...2	0,85...0,95	ТП 811-36 ТП 811-150
Склад для концкормів (комбікормів)	50 75 100 150 300 500 750	9x9 9x18 12x18 12x24 15x27 18x30 21x32	0...1	0,60...0,75	ТП 813-165

Гноє- схо- вище	200	10x24	-	0,95...1,0	ТП 815- 23 ТП 815- 416
	300	18x30			
	500	18x42			
	2000	25x65			
	4500	25x85			
	8000	21x250			
	10000	24x270			

## ДОДАТОК Н

Показники мінімальної щільності забудови території тваринницьких підприємств

Найменування виробничого напрямку тваринницьких ферм (комплексів)	Мінімальна щільність забудови, %.
1 Виробництво молока, гол. до 400 800 1200 2000	51,0 53,0...55,0 55,0...56,0 60,0
2 М'ясні і репродукторні	52,0
3 Вирощування, дорощування, відгодівля ВРХ	41,0...46,0
4 Відгодівля ВРХ, гол. 1000...3000 3000...6000 6000...12000	32,0...36,0 37,0...41,0 42,0...43,0
5 Відгодівельні майданчики ВРХ, гол. 2000...4000 4000...10000 10000...20000	62,0...64,0 64,0...66,0 66,0...67,0
6 Племінні ферми: молочні на 400 гол. молочні на 800 гол. м'ясні	45,0 55,0 40,0
7 Вирощування молочних телиць, гол. 1000...3000 6000	52,0...54,0 57,0
8 Свинарські з закінченим циклом вирощування і відгодівлі, тис.гол./рік 6,12, 24	41,0...43,0
9 Свинарські відгодівельні, гол. 4000 8000	36,0 43,0
10 Свинарські з закінченим виробничим циклом, гол. 2000 4000	32,0 37,0
11 Свинарські племінні, гол.	

100	38,0
200	40,0
300...600	50,0

## ДОДАТОК О

Напря́м і трива́лість дії ві́тру на територі́ї Украї́ни, %

Найменування пункту	Взимку (січень)								Влітку (липень)							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
1 Вінниця	8	14	9	16	18	10	$\frac{1}{2}$	13	18	10	4	9	9	11	19	20
2 Дніпропетровськ	$\frac{1}{0}$	13	16	10	12	16	$\frac{1}{0}$	13	17	12	7	10	10	12	12	22
3 Маріуполь	9	23	24	6	5	11	$\frac{1}{2}$	10	14	11	3	8	15	13	13	18
4 Житомир	7	8	7	12	15	17	$\frac{1}{9}$	15	15	17	6	4	6	15	25	22
5 Запоріжжя	$\frac{1}{2}$	15	23	12	11	9	9	9	25	16	$\frac{1}{1}$	6	9	9	9	15
6 Київ	$\frac{1}{0}$	9	9	16	9	11	$\frac{1}{9}$	17	15	11	6	9	6	8	20	25
7 Кіровоград	$\frac{1}{0}$	10	13	17	8	7	$\frac{1}{6}$	19	14	11	9	7	7	7	16	29
8 Луганськ	3	7	35	11	6	10	$\frac{2}{0}$	8	9	8	$\frac{1}{3}$	5	6	10	33	16
9 Львів	4	9	6	15	14	26	$\frac{1}{6}$	10	10	7	5	9	11	21	20	17
10 Мелітополь	$\frac{2}{4}$	16	24	10	5	11	$\frac{1}{1}$	9	18	11	5	8	11	14	18	23
11 Миколаїв	$\frac{1}{4}$	28	20	11	8	6	7	11	22	14	6	8	8	14	12	22
12 Одеса	$\frac{1}{9}$	14	12	6	6	11	$\frac{1}{4}$	18	19	7	4	8	13	14	13	22
13 Полтава	$\frac{1}{0}$	13	17	11	10	15	$\frac{1}{4}$	10	14	11	9	6	8	13	20	19

14 Херсон	$\frac{2}{1}$	16	10	10	8	8	$\frac{1}{4}$	13	20	11	8	6	7	16	16	16
--------------	---------------	----	----	----	---	---	---------------	----	----	----	---	---	---	----	----	----



## ДОДАТОК П (довідковий)

### П.1 Основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства

Генеральний план тваринницького підприємства – основний документ, по якому ведеться забудова об'єкта. Він представляє собою креслення території, на якому показано розміщення існуючих і тих, що підлягають проектуванню, реконструкції і зносу, тваринницьких та інших приміщень і споруд.

Від правильної організації генерального плану залежить вартість будівництва, зручність і ефективність експлуатації тваринницького підприємства, охорона навколишнього середовища, архітектурно-естетичне сприйняття ферм і комплексів.

При проектуванні тваринницького підприємства і визначенні ділянки для його розміщення виходять із таких принципів:

- використовують вільні землі або малоцінні сільськогосподарські угіддя поблизу населених пунктів;
- зберігають природний рельєф місцевості з виконанням мінімального обсягу земляних робіт;
- створюють умови для забезпечення потоковості виробничих процесів, виключення зустрічних і пересічних напрямків основних технологічних потоків.

Місце для нового тваринницького об'єкта вибирають залежно від його розміру і конфігурації відповідно до генерального плану. При цьому розміри ділянки повинні забезпечувати можливість подальшого розширення виробництва. Санітарно-будівельні норми та правила визначають такі величини земельної площі з розрахунку на одну голову: для корів – 200 м<sup>2</sup>, для свиноматок – 280 м<sup>2</sup>, для свиней на відгодівлі – 30 м<sup>2</sup>, для овець – до 20 м<sup>2</sup>.

Рельєф ділянки повинен бути достатньо рівним або з невеликим нахилом (3...5°) і сприяти стіканню дощової та талої води відкритими шляхами. По відношенню до житлового сектора ділянка має знаходитися з підвітряного боку, нижче за рельєфом і на відстані не менше 200 м для ферм великої рогатої худоби чи свинарських, 150 м – для вівчарських і 500 м для птахівничих. Тваринницькі об'єкти слід розміщувати не ближче 200 м від транспортних магістралей, а також інженерно-технічних комунікацій державного значення і не ближче

100 м від магістралей і комунікацій нижчого рівня (за винятком внутрішньогосподарських).

Рівень ґрунтових вод на ділянці в період максимального підйому повинен бути не ближче 1 м від підлоги найбільш заглибленого приміщення.

## **П.2 Основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані**

Генеральний план – це одна з найважливіших частин проекту тваринницького об'єкта. На генплан наносять усі зони ферми, вказують розміщення приміщень і споруд, інженерно-технічні мережі (водопроводу, каналізації, енергозабезпечення, телефонного зв'язку, під'їзні шляхи), враховують комплексну ув'язку планування і благоустрою об'єкта.

При розробці генерального плану домагаються компактності ферми, укрупнення і зблокування приміщень. Це сприятиме раціональному використанню земельних угідь, скороченню довжини комунікацій і затрат на будівництво, ефективній організації виробничих процесів.

По периметру тваринницьких ферм, ветеринарних зон, між окремими будівлями, що потребують ізоляції від загальної території, а також уздовж доріг передбачають зелені насадження. Вони стабілізують і покращують мікроклімат, створюють вітросніговий захист для відповідних об'єктів. Ширина смуги для кущів становить 0,8...1,5 м, для дерев – 2...5 м.

Дороги, що зв'язують приміщення і споруди ферми, а також саму ферму з транспортними магістралями, повинні мати тверде покриття. Найбільш довговічні дороги з асфальтовим покриттям на бетонній основі.

В'їзди і підходи на територію тваринницького підприємства повинні мати санітарно-пропускні пункти. На ширину проходів (в'їздів) обладнують дезбар'єри глибиною 0,1...0,15 м. При карантинному режимі на пропускних пунктах здійснюють санобробку і дезінфекцію взуття та спецодягу виробничого персоналу, а також транспорту, що прибуває на ферму.

### **П.3 Характеристика способів утримання ВРХ та свиней**

Спосіб утримання являється основною і визначальною ланкою в технології виробництва продукції тваринництва. Від способу утримання залежить вибір типу будівель для утримання тварин, а також комплекту машин та обладнання для їх обслуговування. Ознайомитись із способами утримання окремих видів тварин можна з конспекту лекцій по дисципліні «Машини та обладнання у тваринництві» або з наступних літературних джерел [1,2,3].

Особливу увагу при описі заданого способу утримання слід звернути на його достоїнства і недоліки.

На фермах великої рогатої худоби найбільш поширені прив'язний і безприв'язний способи утримання поголів'я.

При прив'язному утриманні худоба перебуває взимку в стійлах корівників на прив'язі з обов'язковим моціоном на вигульних майданчиках, а влітку - на вигульно-кормових дворах або у літніх таборах. Цей варіант краще враховує індивідуальні особливості тварин, сприяє раціональному використанню кормів і може забезпечити вищу продуктивність. Недоліком його є високі питомі затрати праці, які в значній мірі обумовлюються саме індивідуальним обслуговуванням тварин.

При безприв'язному утриманні ВРХ тварини протягом року вільно переміщуються по вигульному майданчику і в корівнику, мають вільний доступ до кормів і води. При цьому спрощуються процеси обслуговування поголів'я, зменшується потреба в технологічному обладнанні, а за рахунок скорочення амортизаційних відрахувань та транспортних операцій знижується і собівартість продукції. Але цей спосіб утримання вимагає наявності в достатній кількості кормів, приміщень і підстилкового матеріалу.

На свинофермах застосовують два основних способи утримання: груповий і індивідуальний.

Груповий спосіб застосовують на фермах, де свиней утримують групами в окремих секціях. Секції обладнують годівницями, напувалками, засобами для прибирання гною, які дозволяють механізувати і автоматизувати всі технологічні процеси. Кожна секція має окремий вихід на вигульний майданчик.

В цьому ж пункті дається стисла характеристика технологічних ліній обслуговування заданого біологічного виду тварин. Характеристика технологічних ліній повинна давати чітку відповідь на запи-

тання: яким чином і якими технічними засобами відбувається доставка і розподіл кормів; подача і розподілення води; прибирання та утилізація гною; створення та регулювання мікроклімату; доїння та первинна обробка молока тощо. При характеристиці технологічних ліній слід пам'ятати, що технологічна лінія – це сукупність розміщених в певній послідовності машин та споруд, які забезпечують своєчасне виконання всіх технологічних процесів, що протікають на фермі. Характеристику технологічних ліній обслуговування тварин можна знайти в наступних літературних джерелах [1,2,3].

# Лабораторна робота № 2

## ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ

### Методичні вказівки до лабораторної роботи №2

**МЕТА РОБОТИ** - навчитись розробляти загальну технологічну схему лінії водопостачання та напування тваринницької ферми, підбирати необхідне технологічне обладнання та визначати його кількість.

## 1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

### 1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток Д)

*Вивчити:*

- основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці.
- характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм.

*Ознайомитись із:*

- призначенням поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми.

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці;
- характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм;
- призначення поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми.

### 1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 З яких технічних елементів складається система водопостачання тваринницької ферми?

1.2.2 Основні вимоги до води для напування тварин і птиці.

1.2.3 Основні джерела водопостачання тваринницьких ферм.

1.2.4 Дати характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм.

1.2.5 З якою метою джерело водопостачання тваринницької ферми охоплюється санітарною зоною?

### **1.3 Рекомендована література**

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник / О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – К.: Видавничий дім Кондор, 2018. – 380 с.

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма робіт**

- Розробити технологічну схему лінії водопостачання та напування;
- Визначити витрати води на тваринницькій фермі;
- Вибрати машини і обладнання для лінії водопостачання та напування і визначити необхідну його кількість.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

2.2.1 Методичні вказівки.

2.2.2 Наочні стенди, макети, навчальна та технічна література.

### **2.3 Теоретичні відомості**

#### **2.3.1 Структура водопостачання ферм**

На сьогодні сформувалась наступна структура водопостачання ферм: водозабірна, водопідйомна і водонапірна споруди з резервуаром для резервного запасу води, зовнішня і внутрішня мережі водопостачання та водорозбірна апаратура.

*Водопідйомні і водонапірні споруди та обладнання.*

За типом робочих органів водопідйомники поділяються на поршневі, відцентрові, вихрові, гвинтові, стрічкові, ковшові, ерліфтні та гідротаранні і комбіновані.

За місцем встановлення щодо вільної поверхні водопідйомники поділяються на заглиблені і незаглиблені. Останні застосовуються в тих випадках, коли глибина всмоктування є меншою за 10 метрів.

За кількістю робочих органів, з'єднаних в один агрегат, водопідйомники поділяються на одноступеневі і багатоступеневі.

**Поршневі водопідійомники** добре узгоджуються з тихохідними приводами, мають високий коефіцієнт корисної дії, але низьку надійність і значну складність конструкції. Вони не можуть надійно працювати у випадку забрудненої води абразивними речовинами.

**Відцентрові і вихрові насоси** добре узгоджуються з високошвидкісними електроприводами, але мають гірші властивості початкового пуску в роботу. Вони потребують заходів для початкового заповнення робочих камер насоса водою.

**Гвинтові водопідійомники** мають гірші напірні властивості і використовуються, як правило, в поєднанні з іншими робочими органами.

**Стрічкові, ковшові та ерліфтні установки** добре працюють у випадках значного забруднення води абразивними речовинами.

**Гідротаранні установки** не потребують використання зовнішньої енергії, а використовують енергію перепаду рівнів води і тому можуть успішно працювати на пересіченій місцевості.

Водонапірні споруди найчастіше об'єднують з резервуарами для накопичення резервного запасу води. До основних типів належать баштові і безбаштові водонапірні споруди.

У **баштових водонапірних спорудах** необхідний напір води створюється за рахунок вільного стовпа рідини. Вони представляють собою резервуар, встановлений на стійках відповідної висоти.

У **безбаштових водонапірних спорудах** необхідний напір води створюється шляхом нагнітання води в герметичний резервуар з повітряною подушкою. Для керування роботою насоса передбачена спеціальна пускорегулювальна апаратура, яка залежно від тиску в резервуарі вмикає або вимикає водяний насос.

*Засоби для напування тварин.*

Засоби для напування тварин поділяються на стаціонарні і мобільні, індивідуальні і групові. Крім того, розрізняють напувалки за призначенням для певного виду тварин, що враховує їх фізіологічні властивості.

У випадку застосування прив'язної системи утримання ВРХ застосовують індивідуальні чашкові автонапувалки.

Для напування ВРХ при безприв'язному її утриманні, а також на вигульних і кормових майданчиках застосовують групові стаціонарні напувалки. Деколи для напування ВРХ, овець і птиці застосову-

ють жолобкові напувалки, але їх використання стримується гіршими характеристиками щодо дотримання санітарно-гігієнічних вимог та питомої витрати води.

### 2.3.2 Рекомендації щодо виконання роботи

Робота виконується за вихідними даними з табл. 1.

Таблиця 1

Завдання до розрахунків

Показник	Варіанти							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Вид тварин	ВРХ					Свині		
2 Спосіб утримання	Прив'язний			Безприв'язний		Груповий		
3 Продукція, що виробляється	Молоко			М'ясо		М'ясо		
4 Поголів'я, гол.	400	600	800	1200	1500	3000	4000	5000
5 Вид джерела водопостачання	Свердловина. Глибина залягання води 20 м.							

Виконати розрахунки за одним з варіантів завдання у наступній послідовності.

**Технологічна схема лінії** розробляється по заданому варіанту завдання. Схема виконується графічно у вигляді рисунку. Вона дає наочне уявлення про послідовність виконання операцій і полегшує вибір комплекту машин та обладнання. Найчастіше потокова технологічна лінія водопостачання складається із наступних операцій: підйом води із джерела, накопичення, доставки і розподіл води між тваринами.

#### **Витрати води фермою**

**Середньодобова потреба води на фермі**  $Q_{доб.}$  ( $m^3$ ) визначається за формулою

$$Q_{доб.} = \sum_{i=1}^n g_i \cdot m_i, \quad (1)$$

де  $g_i$  - середньодобова норма витрат води одним споживачем  $i$ -ї групи,  $m^3$  (Додаток А);

$m_i$  - кількість споживачів  $i$ -ї групи, гол.;



$n$  - кількість груп споживачів з однаковими нормами водоспоживання.

Споживання води протягом доби проходить дуже нерівномірно. З урахуванням цього **максимальна добова потреба води**  $Q_{доб.маx}$  для ферми буде становити:

$$Q_{доб.маx} = \alpha_{д} \cdot Q_{доб}, \quad (2)$$

де  $\alpha_{д}$  - коефіцієнт нерівномірності добового споживання води,  $\alpha_{д} = 1,3$ .

Величина **максимального споживання води за годину**  $Q_{год}$ .

$$Q_{год} = \frac{Q_{доб.маx} \cdot \alpha_{год}}{24}, \quad (3)$$

де  $\alpha_{год}$  - коефіцієнт нерівномірності годинного споживання води,  $\alpha_{год} = 2,0 \dots 2,5$ .

**Вибір машин та обладнання** для технологічної лінії здійснюють згідно із розробленою схемою для кожної або декількох операцій. Машини і обладнання повинні забезпечувати безперервність роботи лінії і не погіршувати якості, піднятої із джерела, води.

#### **Вибір водопідіймального обладнання**

Для подачі води з глибини більше 10 м застосовують водопідіймальні установки, які опускають у свердловину: заглибні відцентрові, водострумінні, гвинтові, повітряні ерліфти.

Необхідна **продуктивність водопідіймального обладнання**  $Q_n$  ( $m^3/год$ ) визначається за максимальними добовими витратами води на фермі:

$$Q_n = \frac{Q_{доб.маx}}{T_n}, \quad (4)$$

де  $T_n$  - тривалість роботи насоса протягом доби, год. Рекомендується приймати не більше 14...16 год.

Відповідно до визначеної продуктивності за технічними даними (Додаток Б) вибирають необхідний насос.

У разі необхідності збільшення подачі води можна встановлювати кілька насосів, які працюють паралельно на одну мережу. При цьому враховують, що кількість насосів не призводить до пропор-

ційного підвищення продуктивності. Це пояснюється тим, що із збільшенням подачі води втрати тиску на подолання опору в трубопроводі також зростають і тому продуктивність сумісно працюючого насоса дещо знижується порівняно з його автономною роботою із тією ж водопровідною мережею.

### **Вибір водонапірної споруди**

Споживання води на фермі протягом доби відбувається нерівномірно. Для узгодження роботи насосної станції з нерівномірним режимом витрат води в системі водопостачання передбачені спеціальні водонапірні споруди. Вони створюють необхідний запас води і цим підтримують сталий режим роботи водорозбірних пристроїв у період зупинки насоса, при усуненні аварій, гасінні пожежі тощо. Найсучаснішими водонапірними спорудами для тваринницьких підприємств є суцільнометалеві збірно-блокові башти. Вони відзначаються простотою конструкції та експлуатації і надійністю в роботі.

Загальна **місткість резервуара водонапірної башти**  $V$  (м<sup>3</sup>) визначається за формулою

$$V = V_p + V_z + V_n, \quad (5)$$

де  $V_p$  - робочий або регулюючий об'єм резервуара, м<sup>3</sup>;

$V_z$  - об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, м<sup>3</sup>;

$V_n$  - пасивний невикористовуваний об'єм резервуара, м<sup>3</sup>.

Регульовальна місткість резервуара залежить від величини максимальної добової потреби води, характеру її витрачання в різні години доби та режиму роботи насосної станції. Наближено розрахунковим шляхом **регулююча місткість резервуара**  $V_p$  (м<sup>3</sup>) визначається за формулою

$$V_p = (0,15 \dots 0,3) \cdot Q_{доб}, \quad (6)$$

Необхідний **запас води**  $V_z$  (м<sup>3</sup>) визначається за формулою

$$V_z = V_{ав} + V_{пож}, \quad (7)$$

де  $V_{ав}$  - аварійний запас води, м<sup>3</sup>;

$V_{пож}$  - протипожежний запас води, м<sup>3</sup>.

**Аварійний запас води**  $V_{ав}$  (м<sup>3</sup>) приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих неполадок протягом двох годин:

$$V_{ав} = 2 \cdot Q_{год}. \quad (8)$$

У водонапірній башті повинен бути **протипожежний запас води**  $V_{пож}$  (м<sup>3</sup>) з розрахунку гасіння пожежі протягом 10 хвилин при витраті води 10 дм<sup>3</sup>/с. Тобто

$$V_{пож} = 3,6 \cdot T \cdot q_{пож}, \quad (9)$$

де  $T$  - розрахунковий час гасіння пожежі, год;

$q_{пож}$  - витрати води на гасіння пожежі, дм<sup>3</sup>/с. Рекомендується приймати для розрахунків  $q_{пож} = 10$  дм<sup>3</sup>/с.

**Пасивний невикористований об'єм** резервуара включає верхню частину резервуара, що не заповнюється водою  $V_{п.в}$  (м<sup>3</sup>), а також нижню частину, яка виконує роль відстійника  $V_{п.н}$  (м<sup>3</sup>). Тобто

$$V_n = V_{п.в} + V_{п.н}. \quad (10)$$

Верхня пасивна частина зумовлена тим, що резервуар не можна заповнювати водою до краю. Максимальна висота заповнення резервуара на 0,2...0,3 м нижче верхнього обрізу його стінок. Глибина відстійної частини резервуара – 0,15...0,2 м.

Враховуючи вище сказане, пасивний об'єм резервуара буде становити

$$V_n = \frac{\pi \cdot D_p^2}{4} \cdot h_B + \frac{\pi \cdot D_K^2}{4} \cdot h_H, \quad (11)$$

де  $D_p$  - діаметр резервуара водонапірної башти, м. Приймається  $D_p = 3,0$  м;

$D_K$  - діаметр колони водонапірної башти, м. Приймається  $D_K = 1,2...2,0$  м;

$h_B$  - висота верхньої частини резервуара водонапірної башти, що не заповнюється водою, м. Приймається  $h_B = 0,2...0,3$  м;

$h_H$  - висота нижньої (відстійної) частини колони водонапірної башти, м. Приймається  $h_H = 0,15...0,2$  м.

Отриману розрахунковим шляхом загальну місткість резервуара водонапірної башти округляють і вибирають необхідну марку башти (Додаток В).

### **Вибір та визначення кількості напувалок**

Вибір засобів напування зумовлюється видом та віком тварин чи птиці, а також способом їх утримання. Індивідуальні напувалки використовують при фіксованому утриманні водо споживачів, а групові засоби – при вигульному. На вигульних майданчиках рекомендується застосовувати засоби, оснащені електропідігрівачем, який забезпечує функціонування напувалки в холодну пору року.

Необхідну **кількість напувалок**  $n_{нап}$  розраховують за відношенням:

$$n_{нап} = \frac{m}{m_1}, \quad (12)$$

де  $m$  - кількість тварин даної групи, голів;

$m_1$  - кількість голів, які обслуговуються однією напувалкою, голів (Додаток Г).

## **2.4 Хід проведення**

2.4.1 Перевірка викладачем самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи.

2.4.2 Викладач знайомить студентів з метою, змістом даної роботи та вимогами до захисту.

2.4.3 Самостійне опрацювання студентами теоретичних відомостей з даної теми, виконання роботи згідно з пунктом 2.3 та оформлення звіту.

2.4.4 Захист лабораторної роботи відбувається за допомогою тестів наприкінці заняття за умови правильного оформлення звіту.

**2.5 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:**

1. Номер, найменування та мета роботи.
2. Основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці.
3. Характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм.

4. Призначення поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми.

5. Розрахунки технологічної лінії водопостачання та напування тваринницької ферми.

6. Схема технологічної лінії водопостачання та напування у вигляді рисунку.

*Пункти 1,2,3,4 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.*

## **2.6 Контрольні запитання**

2.6.1 Основні типи водопідйомних споруд на тваринницьких фермах.

2.6.2 Основні типи водонапірних споруд на тваринницьких фермах.

2.6.3 Класифікація і область застосування засобів для напування тварин на фермах.

2.6.4 З яких технологічних операцій складається потокова технологічна лінія водопостачання тваринницької ферми?

2.6.5 Як визначити середньодобову (максимальну добову, максимальну годинну) витрату води тваринницькою фермою?

2.6.6 З яких міркувань визначається загальна місткість водонапірної башти тваринницької ферми?

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Добові норми витрат води для напування тварин, дм<sup>3</sup>/гол.

Вид тварин	Норма на голову	Вид тварин	Норма на голову
Корови дійні	100	Свиноматки з	
Корови м'ясні	70	поросятами	60
Бики і нетелі	60	Свині на відгодівлі	15
Молодняк ВРХ	30	Кури	1,0
Телята	20	Індики	1,5
Вівці дорослі	10	Качки і гуси	2,0
Молодняк овець	5	Кролі	3,0

## ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1

Технічні характеристики заглибних відцентрових насосів

Марка	подача, м <sup>3</sup> /год.	Повний напір, МПа	Час- тота обер- тання рабо- чого ко- леса, хв <sup>-1</sup>	Поту- жність при- воду, кВт	Внутрішній діаметр, мм		Кіль- кість рабо- чих коліс
					свер- дло- вини	на- пір- ного пат- ру- бка	
ЭЦВ4-2-10	1,6...2,7	0,46	2775	0,75	100	32	14
ЭЦВ4-1,6- 65	1,2...2,7	0,74	2775	0,75	100	32	13
	6,0...9,5	0,9	2880	2,5	150	50	10
ЭЦВ6-7,2- 75	6,0...9,5	0,97	2835	4,5	150	50	16
ЭЦВ6-7,2- 120	6,0...10	0,52	2950	2,5	150	40	7
	5,0...10	0,9	2950	4,0	150	40	12
6АПВ 9Х7	13...23	0,86	2900	7,5	150	60	10
6АПВ 9х12							
ЭПЛ-6	16,0	0,75	2880	5,5	150	50	9
ЭПН-6-16- 50							

Таблиця Б.2

## Технічні характеристики водоструминних установок

Марка	Номер установки	Марка відцентрового насоса	Потужність при-вода, кВт	Напір над віссю насоса, МПа	Подача насоса, м <sup>3</sup> /год.	Глибина підняття води, м
ВН-2-8	1	2к-6	4,5	0,2	5,2...16,0	До 28,0
	2	2к-66	4,5	0,2	3,6...11,0	До 28,0
	3	3к-9	7,0	0,25	4,7...14,0	До 33,0
	4	3к-9	7,0	0,25	3,8...10,0	До 41,0
ВН-2Ц-6	1	цдс-2	7,0	0,5	8,6...14,4	До 30,0
	2	цдс-3	10,0	0,5	7,2...10,8	До 50,0
	4	цдс-4	14,0	0,5	6,8...10,4	До 75,0

## ДОДАТОК В

Таблиця В.1

## Технічні характеристики водонапірних споруд

Показник	Марка збірно-блокової башти		
	БР-15У	БР-25У	БР-50У
Повна місткість башти, м <sup>3</sup>	29	53	104
Місткість резервуара, м <sup>3</sup>	15	25	50
Місткість води в колоні, м <sup>3</sup>	14	18	54
Висота до дна бака, м	12	15	18
Діаметр бака, м	3,0	3,0	3,0
Діаметр колони, м	1,2	1,2	2,0
Маса, кг	3160	4810	7960

## ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1

### Технічні характеристики автонапувалок

Вид тварин	Марка	Місткість чаші, дм <sup>3</sup>	кількість місць для напування	Кількість голів, що обслуговується автонапувалкою	Маса, кг
ВРХ	АП-1А	1,8	1	2	0,75
	ПА-1А	2,0	1	2	6,0
	ПА-1Б	2,1	1	2	5,1
	АГК-4Б	40	4	До 100	30,7
	АГК-12		8	До 200	46
ВРХ (телята)	АГП-Ф-200	4	20	200	200
	ОПТ-Ф-200	2	20	200	375
	ОПК-Ф-200			200	415
Свині	ПСС-1	0,3	1	25...30	4,5
	ПБС-1А	-	1	25...30	0,19
	ПБП-1А	-	1	25...30	0,11
	АС-Ф-25	-	1	25	0,1
Вівці	ГАО-4А	9	4	200	6,7
	АПО-Ф-25	11,6	4	200	16,7
Птиця	ПН-1	-	1	4...5	0,07
	АП-2М	35	Не	5330	370
	АПЖ-140	60	нормується	280	32



## ДОДАТОК Д (довідковий)

### Д.1 Основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці

У тваринництві воду використовують в першу чергу для напування тварин і птиці, а також в інших технологічних процесах (наприклад, приготування кормів, доїння корів і первинна обробка молока), на побутові, санітарно-гігієнічні, протипожежні потреби тощо.

Вода для тваринницьких підприємств, як і для населених пунктів, повинна відповідати вимогам державного стандарту на питну воду. Якість оцінюється за фізичними, хімічними і бактеріологічними характеристиками (таблиця Д.1).

Таблиця Д.1

#### Вимоги до якості води

Якісні показники води	Інтервал	Норма
Запах і присмак при температурі +20 °С, в балах	0...5	2
Кольоровість за шкалою, в градусах	0...100	<20
Прозорість за шрифтом, мг/л	-	<2
Загальна жорсткість, мг-екв/л	3,5...14	7
Загальна кількість бактерій в 1 мл нерозбавленої води	10...1500	100
Середня кількість кишкових паличок в 1 л води	0...10	3
Вода не повинна вміщувати водних організмів, які можна відрізнити неозброєним оком		

Для напування тварин залежно від їх виду та віку рекомендується вода, яка має температуру в межах 8...25°C, без сторонніх запаху, смаку та кольору. Забрудненість (вміст органічних або мінеральних речовин) не повинна перевищувати 2 мг/л.

Доброякісна питна вода повинна мати нейтральну або слаболужну реакцію на рівні рН 6,5...9,5, жорсткість (за вмістом солей кальцію і магнію) – не більше 7 мг-екв/л, окисленість (наявність, вільного кисню) – не більше 2,5 мг/л, а вміст свинцю – не більше 0,1 мг/л, Кількість кишкових паличок в одному літрі води не повинна перевищувати трьох.

Вода для фермських молочних або потокових ліній первинної обробки молока не повинна містити вапна (бути м'якою), сполук магнію, заліза та органічних речовин. Жорстка вода своїми відкладеннями на стінках труб зменшує їх пропускну здатність і теплопередачу. Вода з домішками заліза і органічних речовин знижує якість молочних продуктів і навіть призводить їх до псування.

Якість води покращують шляхом відстоювання її у резервуарах великої місткості або фільтруванням. Для поліпшення якості води її пропускають крізь фільтри, які добре поглинають кальцій, або нагрівають до температури 70...80°C, в результаті чого кальцій та магній випадають в осад. З метою знезараження у воду додають чистий хлор чи хлорне вапно. Обробку води хлором ведуть у спеціальних апаратах, які називають хлораторами.

## **Д.2 Характеристика основних джерел водопостачання тваринницьких ферм**

Для водопостачання тваринницьких ферм можуть бути використані відкриті (поверхневі) джерела, до яких належать річки, озера, водоймища, канали тощо, а також підземні води, що діляться на безнапірні та напірні.

Підземні води в свою чергу поділяються на ґрунтові і міжпластові. Ґрунтові води, розміщуються над першим водонепроникним шаром, який характеризується відсутністю напору, постійним коливанням рівня, можливістю забруднення різними речовинами. Міжпластові води залягають між двома водонепроникними шарами (напірні і артезіанські).

Підземні води чистіші за поверхневі і мають відносно постійну температуру. Просочуючись крізь водонепроникні шари, атмосферна вода звільняється від зважених частинок і мікроорганізмів, збагачується мінеральними солями, мікроелементами та вуглекислою і в результаті цього отримує високі споживчі якості.

Для забору води із поверхневих джерел використовують спеціальні пристрої та споруди – берегові або руслові. Їх розміщують по течії річки обов'язково вище населених пунктів і виробничих об'єктів.

Воду із підземних джерел використовують через шахтні або трубчасті колодязі (бурові свердловини).

За конструкцією робочої частини фільтри діляться на сітчасті, дротяні, щілинні і гравійні. Якщо водоносний шар складається з твердих порід з щілинами, то фільтри не встановлюються і вода надходить безпосередньо із свердловини.

**Система водопостачання** – це комплекс елементів для забирання, обробки до необхідної якості, доставки і розподілу води між споживачами. Структура та взаємне розміщення окремих елементів системи водопостачання залежать від її призначення, місцевих природних умов і санітарних вимог до води. Схема водопостачання значною мірою визначається вибором джерела води (рис. Д.1).

Система механізованого водопостачання включає джерело, а також комплекс машин і обладнання. Залежно від організації водопостачання механізовані системи цього призначення бувають централізовані, децентралізовані і змішані або комбіновані.

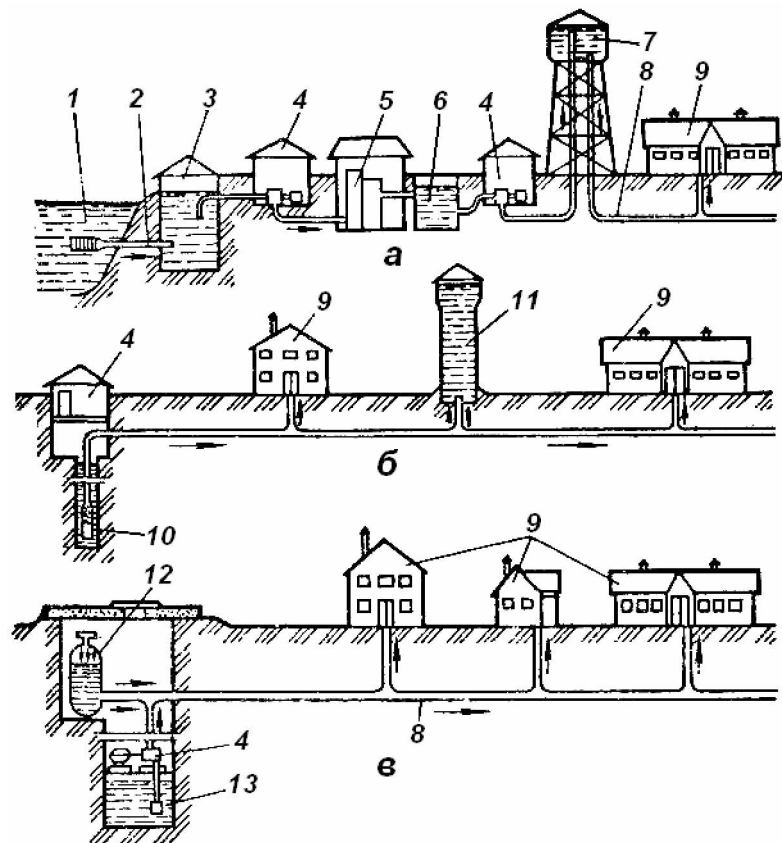
За централізованого водопостачання всі споживачі господарства чи підприємства обслуговуються однією мережею.

При децентралізованому водопостачанні обслуговування кожного об'єкту даного господарства здійснюється від окремого водопроводу. В разі обслуговування частини об'єктів водопостачання централізовано, а інших – децентралізовано, система водопостачання буде змішаною.

Механізоване водопостачання підприємств сільськогосподарського виробництва часто буває централізованим. При цьому ферми користуються від загальної мережі водозабезпечення. Така система є найбільш економічною.

Проте в ряді випадків на фермах встановлюють окремі водокачки з автономним джерелом і обладнують децентралізовані системи водопостачання. Таке рішення може бути викликане, наприклад, значною віддаленістю ферми від центральної садиби господарства.

Комбіновані варіанти можливі у випадках, коли питну воду отримують з загального водопроводу, а для технічних потреб використовують окремі місцеві джерела, воду з яких неможливо використовувати для напування худоби та інших технологічних потреб із-за її низької якості.



а – з відкритої водойми; б, в – відповідно – із трубчастого та шахтного колодязів; 1 – водойма; 2 – водоприймальний пристрій; 3 – береговий колодязь; 4 – насосна станція; 5 – водоочисна споруда; 6 – резервуар очищеної води; 7 – водонапірний бак; 8 – водопровідна мережа; 9 – об’єкти споживання води; 10 – буровий колодязь; 11 – водонапірна башта; 12 – повітряно-водяний бак; 13 – шахтовий колодязь

Рис. Д.1 – Схеми водопостачання при забиранні води

У загальному вигляді схема системи механізованого водопостачання включає такі елементи: джерело води, водозабірні пристрої, насосну станцію, очисні споруди, напірно-регулюючу споруду, зовнішній та внутрішній водопровід і розбірні пристрої.

Джерелами водопостачання ферм можуть бути бурові свердловини (трубчасті колодязі), шахтові колодязі та відкриті водойми.

*Бурові свердловини* використовують води глибинних потужних водоносних горизонтів, які надійно захищені від бактеріального забруднення. Вода в них характеризується сталістю якісних показників та температури, тому вони широко застосовуються для механізованого водопостачання тваринницьких підприємств, незважаючи на значні витрати на їх спорудження.

*Шахтові колодязі* використовують для забору ґрунтових вод, які залягають на глибині 30 – 40 м. Їх вода потребує постійного контролю якості.

*Відкриті джерела* (ставки, річки) легко піддаються бактеріальному забрудненню, а їх очищення потребує значних капіталовкладень. Поверхневі та ґрунтові води (шахтових колодязів, відкритих водойм) для механізованого водопостачання ферм застосовуються дуже рідко.

Вода для тваринницьких підприємств, як і для населених пунктів, повинна відповідати вимогам державного стандарту на питну воду. Якість оцінюється за фізичними, хімічними і бактеріологічними характеристиками.

### **Д.3 Призначення поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми**

Щоб запобігти забрудненню води в джерелах, навколо них відводять санітарну зону, яка включає три пояси з різними режимами охорони.

Межа першого поясу для річки розташована від місця забору води на відстані 200 м вверх (проти течії), 100 м – униз (за течією) та на 100 м – по обидва боки по ширині річки. При заборі води із озер чи водосховищ межа зони першого поясу має вигляд кола з радіусом 200 м; при використанні ґрунтових вод цей радіус дорівнює 50 м, а площа, що відокремлюється – 1,4 га; для підземних джерел радіус поясу становить 30 м, а відокремлена площа – 0,25 га. Територія першого поясу відокремлена огорожею і зеленими насадженнями. На ній забороняється зводити будівлі для проживання людей, утримання тварин та птиці.

Другий пояс включає джерело водозабезпечення і басейн його живлення (тобто акваторію), що має вплив на формування якості води джерела. До другого поясу належать населені пункти й виробничі підприємства, діяльність яких впливає на джерело води. В зоні другого поясу необхідно передбачати і проводити оздоровчі заходи, в разі потреби обмежувати господарську діяльність.

Третій пояс зони санітарної охорони межує з другим. На території цього поясу провадять спостереження за інфекційними захворюваннями з метою своєчасного запобігання їх поширенню через водопровід для питної води.

# Лабораторна робота № 3

## ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

### Методичні вказівки до лабораторної роботи №3

**МЕТА РОБОТИ** – навчитись розробляти загальну технологічну схему лінії роздавання кормів, підбирати необхідне технологічне обладнання та визначати його кількість.

## 1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

### 1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток А)

*Вивчити:*

- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.
- класифікацію і оцінку роздавачів кормів.

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів;
- класифікацію і оцінку роздавачів кормів.

### 1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.

1.2.2 Класифікація і оцінка роздавачів кормів.

### 1.3 Рекомендована література

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – К.: Видавничий дім Кондор, 2018. – 380 с.

## 2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 2.1 Програма робіт

- Розробити технологічну схему лінії.
- Визначити продуктивність технологічної лінії.
- Вибрати машини і обладнання для лінії та визначити необхідну його кількість.

– Скласти звіт та захистити роботу.

## 2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки.

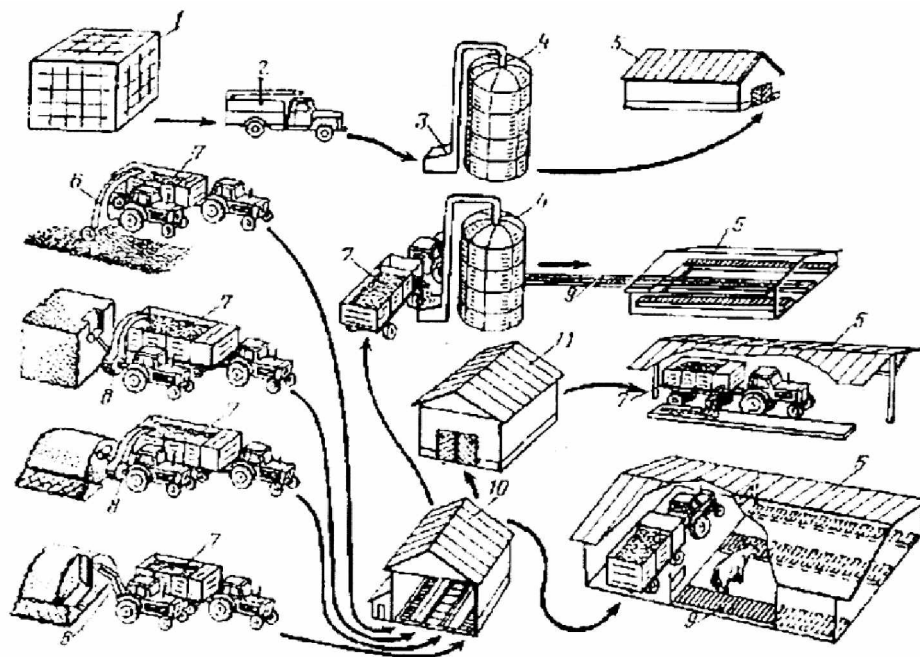
2.2.2 Наочні стенди, макети, навчальна та технічна література.

## 2.3 Теоретичні відомості

### 2.3.1 Технологічні схеми механізованих ліній доставки і роздавання кормів

Комплекс робіт, пов'язаних із роздаванням кормів тваринам чи птиці, включає завантаження їх у транспортні засоби → доставку кормів до місць згодовування → перевантаження у засоби роздавання → транспортування вздовж фронту годівлі → дозованої видачі в годівниці → очищення годівниць.

В загальному вигляді система годівлі включає (рис. 1) цілеспрямовану сукупність споруд і технічних засобів, які забезпечують доставку кормів від місць зберігання або з кормових угідь, а також дозований їх розподіл у зонах обслуговування тварин чи птиці.



1 – комбікормовий завод; 2 – мобільний завантажувач кормів; 3 – стаціонарний завантажувач; 4 – башта або бункер для зберігання кормів; 5 – виробничі приміщення; 6 – косарка-подрібнювач; 7 – пересувні кормороздавачі; 8 – навантажувач кормів; 9 – стаціонарні кормороздавачі; 10 – вагова; 11 – кормоцех.

Рис. 1 – Структурна схема технологічного процесу роздавання кормів.

**Потокові лінії роздавання можна класифікувати:**

- за місцем зберігання і завантаження кормів: у полі, зі сховища наземного чи баштового типу, від кормоцеху або заводу;
- за типом використання навантажувачів кормів: з одночасним подрібненням, без подрібнення;
- за варіантом транспортування кормів: мобільними чи стаціонарними засобами або комбіновано;
- за типом використовуваних кормороздавачів: мобільні, стаціонарні чи їх поєднання;
- за місцем годівлі тварин (роздавання кормів): у виробничих приміщеннях, у „їдальнях”, на вигульних майданчиках, у літніх таборах.

**2.3.2 Рекомендації щодо виконання роботи**

Робота виконується за вихідними даними з табл. 1.

Таблиця 1

Завдання до розрахунків

Показник	Варіанти							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Тип кормороздавача	Моб.	Ст.	Моб.	Ст.	Моб	Ст.	Моб.	Ст.
2 Вид тварин	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ
3 Поголів'я, гол.	300	400	500	600	700	800	900	1000
4 Добова норма видачі кормів на одну голову, кг	40	45	42	44	46	41	43	39
5 Кратність годівлі тварин протягом доби	2	3	3	2	3	2	3	2
6 Тривалість одного роздавання	0,8	0,9	1,0	1,1	0,8	0,9	1,0	1,1



кормів на фермі, год.								
7 Середня відстань від тваринницького приміщення до місця завантаження кормів, км	0,4	0,6	0,8	1,0	0,5	0,7	0,9	0,4
8 Кількість однотипних тваринницьких приміщень	3	2	5	3	7	4	9	5

*Примітка:* Моб. – мобільний кормороздавач; Ст. – стаціонарний кормороздавач.

Виконуються розрахунки за одним з варіантів завдання у наступній послідовності.

**Технологічна схема лінії** розробляється по заданому варіанту завдання залежно від типу кормороздавача, що здійснює безпосередню видачу кормів у годівниці тваринам. Схема виконується графічно у вигляді схеми. Вона дає наочне уявлення про послідовність виконання операцій і полегшує вибір комплекту машин та обладнання.

**Продуктивність технологічної лінії роздавання кормів**  $W_{розд.}$  (кг/год.) визначається за формулою

$$W_{розд} = \frac{G_{раз}}{T_{розд}}, \quad (1)$$

де  $G_{раз}$  - разова потреба ферми в кормах, кг;

$T_{розд}$  - тривалість однократного роздавання кормів на фермі, год.

Разова потреба ферми в кормах  $G_{раз}$  розраховується за формулою

$$G_{раз} = \frac{G_{доб}}{K}, \quad (2)$$

де  $G_{доб.}$  - добова потреба ферми в кормах, кг;

$K$  - кратність годування тварин протягом доби.

Добова потреба ферми в кормах  $G_{доб.}$  розраховується за формулою

$$G_{доб.} = M \cdot q_1, \quad (3)$$

де  $M$  - поголів'я тварин на фермі, гол;

$q_1$  - добова норма видачі всіх кормів по раціону на одну голову, кг.

**Вибір машин та обладнання** для технологічної лінії здійснюють згідно із розробленою схемою для кожної або декількох операцій. Машини і обладнання повинні забезпечувати безперервність роботи лінії, переробляти або транспортувати корми згідно із зоотехнічними вимогами.

**Необхідна кількість навантажувачів кормів  $n_{нав}$**  визначається за формулою

$$n_{нав} = \frac{W_{розд}}{W_{нав}}, \quad (4)$$

де  $W_{нав}$  - продуктивність навантажувача кормів прийнятої марки, кг/год.

**Мінімальна кількість мобільних агрегатів  $n_{моб}$**  для доставки кормів до місця згодовування і їх роздавання (або перевантаження у засоби роздавання) визначається за формулою

$$n_{моб} = \frac{i_{заг}}{i_1}, \quad (5)$$

де  $i_{заг}$  - загальна кількість циклів (рейсів) для доставки на ферму необхідної разової кількості кормів;

$i_1$  - кількість циклів (рейсів), що може виконати один мобільний агрегат за час однократного роздавання кормів на фермі.

Загальна кількість циклів (рейсів)  $i_{заг}$  для доставки на ферму необхідної разової кількості кормів визначається за формулою

$$i_{\text{заг}} = \frac{G_{\text{раз}}}{G_{\text{тр.з}}}, \quad (6)$$

де  $G_{\text{тр.з}}$  - вантажопідйомність прийнятого транспортного засобу, кг.

Кількість циклів (рейсів), що може виконати один мобільний агрегат  $i_l$  за час однократного роздавання кормів на фермі визначається за формулою

$$i_l = \frac{T_{\text{розд}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (7)$$

де  $t_{\text{ц}}$  - тривалість одного циклу (рейсу) мобільного агрегату, год;

$$t_{\text{ц}} = (t_x + t_{\text{зав}} + t_m + t_p) \cdot K_o, \quad (8)$$

де  $t_x$  - тривалість транспортування пустого транспортного засобу від тваринницького приміщення до місця завантаження, год;

$t_{\text{зав}}$  - тривалість завантаження транспортного засобу, год;

$t_m$  - тривалість транспортування завантаженого транспортного засобу від місця завантаження до тваринницького приміщення, год;

$t_p$  - тривалість розвантаження (або роздавання) транспортного засобу, год.;

$K_o$  - коефіцієнт, що враховує витрати часу на вимушені зупинки, розвороти тощо,  $K_o = 1, 1 \dots 1, 2$ .

Тривалість транспортування пустого  $t_x$  і завантаженого  $t_m$  транспортного засобу визначається за формулами

$$t_x = \frac{L}{V_x}, \quad (9)$$

$$t_m = \frac{L}{V_m}, \quad (10)$$

де  $L$  - середня відстань від тваринницького приміщення до місця завантаження кормів, км;

$V_x, V_m$  - швидкість транспортування відповідно пустого і завантаженого транспортного засобу, км/год.

Тривалість завантаження транспортного засобу  $t_{зав}$  визначається за формулою

$$t_{зав} = \frac{G_{mp.з}}{W_{нае}} \quad (11)$$

Тривалість розвантаження (або роздавання) транспортного засобу  $t_p$  визначається за формулою

$$t_p = \frac{G_{mp.з}}{W_{mp.з}}, \quad (12)$$

де  $W_{mp.з}$  - продуктивність транспортного засобу при розвантаженні (або роздаванні) кормів, кг/год.

**Необхідна кількість стаціонарних роздавачів кормів  $n_p$**  визначається за формулою

$$n_p = \frac{Z \cdot m_1}{m_p}, \quad (13)$$

де  $Z$  - кількість однотипних тваринницьких приміщень, шт.;

$m_1$  - місткість одного приміщення, гол.;

$m_p$  - кількість тварин, що обслуговується одним стаціонарним кормороздавачем, гол.

## 2.4 Хід проведення

2.4.1 Перевірка викладачем самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи (наявність письмових відповідей на надані питання).

2.4.2 Викладач знайомить студентів з метою, змістом даної роботи та вимогами до захисту.

2.4.3 Самостійне опрацювання студентами теоретичних відомостей з даної теми, виконання роботи згідно з пунктом 2.3 та оформлення звіту.

2.4.4 Захист лабораторної роботи відбувається за допомогою тестів наприкінці заняття за умови правильного оформлення звіту.

**2.5 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:**

1. Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.
2. Класифікація і оцінка роздавачів кормів.
3. Технологічна схему лінії роздавання кормів.
4. Продуктивність технологічної лінії.
5. Вибір машин і обладнання для лінії та їх необхідна кількість.

*Пункти 1,2 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.*

## **2.6 Контрольні запитання**

2.6.1 Які вимоги висуваються до засобів роздавання кормів?

2.6.2 Від яких чинників залежить вибір технологічної схеми роздавання кормів тваринам?

2.6.3 З яких елементів складається один цикл мобільного агрегату?

2.6.4 Як визначити необхідну кількість навантажувачів кормів (мобільних агрегатів, стаціонарних кормороздавачів)?

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Технічні характеристики універсальних навантажувачів кормів

Показник	Марка навантажувача			
	ПЭ-0,8Б	ПФ-0,5	ПФ-0,75	ПГ-0,2
Продуктивність (максимальна), т/год.	100	18	50	40
Вантажопідйомність (максимальна), кг	1400	500	800	350
Тривалість навантажувального циклу, с	20	25	25	15
Висота навантаження, мм	3600	6500	3300	3200
Глибина виймання, мм	2200	-	-	1500
Робочий кут повороту стріли, град.	280	-	-	180
Маса, кг	2400	1050	2300	1275

Таблиця А.2 – Технічні характеристики спеціальних навантажувачів кормів

Показник	Марка навантажувача			
	ПСК-5	ПСС-5,5	ФН-1,4	ПС-Ф-5
Продуктивність, т/год.:				
на силосі	до 16,0	40,0	6,0	-
на сінажі	-	25,0	-	-
на грубих кормах	3,0	-	7,0	до 4,0
Висота навантаження, мм	4000	до 4000	-	-
Глибина виймання, мм	-	-	400	-
Габарити, мм:				
довжина	5620	11500	5710	6050
ширина	1800	2444	3300	3360
висота	5050	3940	3900	6600
Маса, кг	1450	2750	938	1400

## ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Технічні характеристики мобільних кормороздавачів

Показник	Марка кормороздавача			
	КТУ-10А	РММ-5	РММ-Ф-6	РСП-10
Вантажопідйомність, кг	3500	1750	2000	4000
Об'єм кузова, м <sup>3</sup>	10	5	6	10
Продуктивність, т/год.	20...50	3...38	3...40	до 80
Швидкість, кг/год.: робоча	1,7...2,5	0,86...2,8	0,8...3,0	1,5...5,0
транспортна	до 23	до 16	до 20	до 20
Габарити, мм:				
довжина	6670	5280	5490	5570
ширина	2300	1870	2070	2700
висота	2500	1870	2230	2320
Маса, кг	2110	1350	1490	4200

Таблиця Б.2 – Технічні характеристики стаціонарних кормороздавачів

Показник	Марка кормороздавача			
	ТВК-80Б	КЛО-75	КЛК-75	РК-50
Довжина кормового жолоба, м	74,4	75,0	75,0	-
Кількість худоби, яка обслуговується кормороздавачем, гол.	62	62	62	200
Встановлена потужність електродвигунів приводу, кВт	5,5	5,5	5,5	9,0
Тривалість видачі корму тваринам, хв.	3,0	3,0	4,5	17,4
Маса, кг	3300	-	-	6000

## **ДОДАТОК В** (довідковий)

### **В.1 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів**

Засоби механізації роздавання кормів повинні задовольняти таким вимогам:

- забезпечувати задану точність дозування та рівномірність видавання всіх видів кормів;
- мати можливість дозувати корм кожній тварині окремо або групі тварин з рівними нормами споживання;
- робочі органи кормороздавача не повинні погіршувати якість (додаткове подрібнення, забруднення тощо) чи допускати втрати кормів;
- не створювати небезпеки для тварин і обслуговуючого персоналу, бути простими в експлуатації та обслуговуванні, надійними і довговічними в роботі;
- забезпечувати можливість автоматизації технологічних процесів.

Рівномірність роздавання кормів визначають методом зважування проб корму, зібраних з метрових ділянок годівниці, і порівнянням їх із середньою нормою видачі.

Допустимі відхилення від заданої норми видачі для стеблових кормів повинні бути в межах  $\pm 15\%$ , а концентрованих –  $\pm 5\%$ . Тривалість циклу роздавання кормів в одному приміщенні мобільними засобами не повинна перевищувати 30 хв., а стаціонарними – 20 хв.

Кормороздавачі повинні відзначатися універсальністю щодо можливості роздавання різних видів кормів у межах однієї ферми та регулювання норми видачі від мінімального до максимального значення, а також високою продуктивністю; не створювати надмірного шуму в приміщенні; легко очищатись від залишків корму та бруду; мати строк окупності не більше двох років і коефіцієнт готовності не менше 0,98.

### **В.2 Класифікація і оцінка роздавачів кормів**

Кормороздавачі розрізняють за призначенням:

- залежно від виду тварин вони бувають для ферм великої рогатої худоби, свинарських, птахівничих, звірівничих;
- залежно від типу годівлі і стану кормів, які вони здатні роздавати – спеціальні, універсальні та комбіновані.



*Спеціальні засоби* мають обмежені можливості. До цієї групи машин відносяться, наприклад, роздавачі стеблових кормів, сухих сипких кормів, напіврідких кормів, поживних розчинів. Вузька спеціалізація засобів ускладнює проблему механізації, оскільки спричиняє потребу в збільшенні номенклатури машин для роздавання різних видів кормів навіть в межах однієї конкретної ферми.

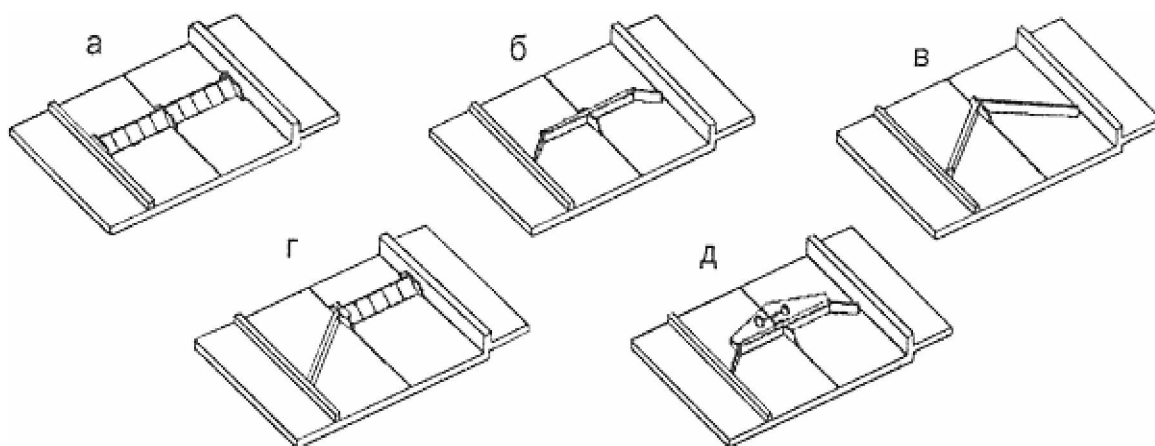
*Універсальні засоби* здатні роздавати різні види кормів в межах тваринницьких ферм одного виробничого напрямку. Вони мають ту перевагу, що здатні замінити кілька спеціальних роздавачів.

Ще ширші можливості мають *комбіновані засоби*, оскільки власне роздавання кормів поєднують з виконанням і інших операцій, наприклад, приготування сумішок.

За характером використання кормороздавачі можна поділити на дві групи – стаціонарні і пересувні (Рис. А.1).

Стаціонарні кормороздавачі бувають механічні, гідравлічні й пневматичні. Пересувні поділяються на мобільні (причіпні, які агрегатуються з тракторами, й самохідні) та координатні (рейкові, безрейкові).

*Стаціонарними* називаються кормороздавачі, встановлені в одному приміщенні, де відбувається годівля тварин або птиці. При їх використанні корм до тваринницьких приміщень, як правило, треба доставляти іншими транспортними засобами. Винятком є гідравлічні або пневматичні системи роздавання корму, за допомогою яких корми від кормоцеху до тваринницьких приміщень надходять по кормопроводах. Механічні стаціонарні кормороздавачі діють за такою технологічною схемою: завантаження кормів у транспортні засоби → транспортування кормів до місць згодовування → перевантаження кормів у стаціонарний кормороздавач → транспортування кормів у приміщенні й роздавання в годівниці.



а – поворотний скрепер; б – комбі-скрепер; в – дельта-скрепер;  
 г - комбінований скрепер; д – гноєприбиральний робот  
**Рис. А.5 – Скреперні установки для видалення гною, вживані при безприв’язному утриманні тварин**

Очищуючи гнойові проходи, вони транспортують гній до центра корівника і скидають його в поперечний гноєзбірний канал (Рис. 4.19), що проходить через корівник, будівлю для телят і ремонтного молодняка, доїльний зал і під сполучними галереями. Корисний об’єм каналу дозволяє накопичувати гній протягом 7...10 діб (зокрема стоки доїльного залу). Після накопичення гною вмикається міксер, що перекачує його по кільцю гноєзбірного каналу

Там відбувається циркуляція і перемішування гною. Після отримання однорідної маси вмикається насос для перекачування гною по підземному трубопроводу в гноєсховище (типу „лагуна” з плівковим покриттям або ін.) або в транспортний засіб. На всіх етапах, процесом гноєвидалення керує електронна система. Електронна панель керування на базі мікропроцесора може обслуговувати дві системи гноєвидалення.

Крім цього, комбі-скрепер застосовується в приміщенні з щілинними підлогами. В цьому випадку скребок вигрібає гній на щілинну підлогу, під якою знаходиться гнойовий канал. Цей спосіб рекомендований для корівників, де тварини містяться без підстилки.

Скреперні системи можуть комплектуватися тросовим або ланцюговим механічним приводом, а також гідравлічним приводом. Конструкція скреперної системи, завдяки постійному контролю зміни навантаження, виключає можливість травматизму тварин. Система включає наступні вузли: скрепери, поворотні колеса, приводні стан-

ції і панелі керування. Приводні станції мають різні модифікації, залежно від довжини корпусу, що дозволяє прибирати корівники завдовжки до 380 м. Вони споживають менше 1,1 КВт/год. електроенергії і, залежно від модифікації, дозволяють прибирати корівники завдовжки до 480 м за допомогою однієї приводної станції.

У холодну пору року, коли температура в корівнику нижче 0°C, можна використовувати роботу скреперів в безперервному режимі. Приводні станції забезпечують швидкість очищення до 6 м/хв.

Система може бути укомплектована різними видами скреперів з регульованими крилами і сталевими або уретановими лезами. Поворотний скрепер з гнучкими скребками призначений для очищення алей з гумовим покриттям і бетонних алей. Додаткові петлі забезпечують можливість складання важелів скрепера до центра алеї. Сталеві скребки виготовлені з можливістю налаштування для корекції зносу.

Модель з нейлоновими роликами з низьким коефіцієнтом тертя і закругленими насадками призначено для використання в алях з гумовим покриттям. Панелі керування можуть бути двох виконань: базова панель з електромеханічним програмуванням для виконання до 8 циклів очищення в день і комп'ютеризована панель з датчиком зміни навантаження, яке дозволяє виявляти, запам'ятовувати і долати несподівані перешкоди на шляху руху скреперів, виключаючи травматизм тварин..

*Скреперні установки ТСГ-170 та ТСГ-250* призначені для прибирання гною великої рогатої худоби з відкритих гнойових проходів із тваринницьких приміщень за боксового і комбінованого утримання тварин

Установки уніфіковані. Вони комплектуються чотирма робочими органами, що дозволяє здійснювати прибирання гною, як з торця, так і з середини приміщення. З'єднання ланцюга за допомогою сполучних ланок виключає застосування зварки при збиранні і зміні довжини ланцюга в процесі експлуатації.

Тяговий орган установки має два відрізки круглоланкового ланцюга: перший з'єднує два передні скрепери і приводиться в рух ведучою зірочкою приводу, другий з'єднує два задні скрепери і переміщується по роликах поворотних пристроїв. Кожна пара скреперів сполучена між собою за допомогою проміжних штанг.

Скрепер – це робочий орган, що збирає і переміщує гній каналами. Він складається з повзуна, шарніра, натяжного пристрою та

двох скребків. Залежно від ширини каналу розсувні скребки виставляють на ширину очищення від 1,8 до 3 м. На кінцях скребків болтами прикріплені гумові чистики, які очищають від гною стінки каналу.

Поворотні пристрої для зміни напрямку руху ланцюга встановлені на анкерних болтах, забетонованих у гнізда.

Скреперна установка має зворотно-поступальний рух. За робочого ходу скребки в одному гнойовому проході розкриваються на ширину каналу, захоплюють гній і переміщують його до поперечного гнойового каналу. Скребки в іншому проході в цей час складаються і здійснюють холостий хід у зворотному напрямку.

Після того, як скребок із гноем дійде до місця розвантаження у поперечний канал (це може бути в кінці або посередині приміщення), напрямок руху скребків змінюється на зворотний. Установка працює в автоматичному режимі.

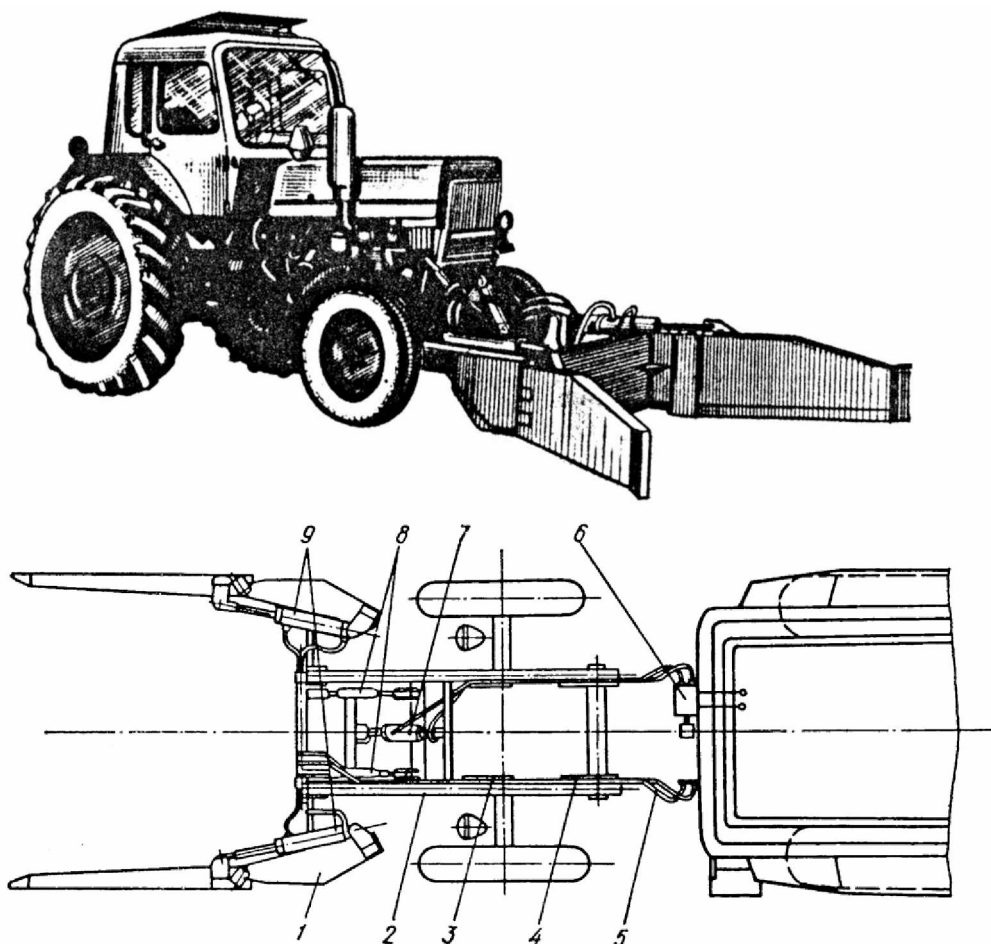
### ***Мобільні засоби***

До мобільних засобів видалення гною із приміщень, кормо-вигульних майданчиків, проходів для тварин та інших місць належать: бульдозери, фронтальні важільні навантажувачі періодичної дії, обладнані бульдозерною начіпкою ковшового типу, і гноєприбиральні машини безперервної дії різних конструкцій. На тваринницьких фермах використовують, в основному, бульдозери загального призначення (БН-1, БСН-1,5), начеплені на колісні чи гусеничні трактори.

Бульдозери виготовляють з неповоротним відвалом, жорстко закріпленим у положенні, перпендикулярному до поздовжньої осі трактора, або з поворотним, положення якого можна змінювати на кут до  $45^\circ$  у горизонтальній площині і до  $5 \dots 10^\circ$  у вертикальній.

З метою підвищення продуктивності бульдозера його обладнують боковими рухомими або нерухомими закрілками. Їх застосовують для прибирання гною в приміщеннях і на вигульних майданчиках.

*Агрегат мобільний АМН-Ф-20* (рис. А.6) призначений для очищення відкритих гноєпроводів в тваринницьких приміщеннях, а також вигульних майданчиків з твердим покриттям.



1 – лопата; 2 – рама; 3 – кронштейн; 4 – навіска; 5 – оливопроводи гідросистеми; 6 – гідророзподільник; 7 – гідроциліндр для опускання і піднімання лопати; 8 – регулювальні тяги; 9 – гідроциліндри лопати

**Рис. А.6 – Загальний вид (зверху) та схема мобільного агрегату для видалення гною АМН-Ф-20**

Він складається із змонтованої на трубчастій зварній рамі лопати, яка має короб і дві опорні лижі. За допомогою кронштейнів та навісок лопату фронтально начіплюють на трактор класу 1,4 (МТЗ-80/82, МТЗ-100/102). Агрегат оснащений гідросистемою (два гідроциліндра для відкриття і закриття лопатей, гідроциліндр для піднімання та опускання лопати, гідророзподільник).

Трактор з агрегатом у транспортному положенні заїжджає в гноєпрохід. За допомогою гідросистеми тракторист опускає лопату і розкриває її лопаті на ширину проходу. При переміщенні агрегату

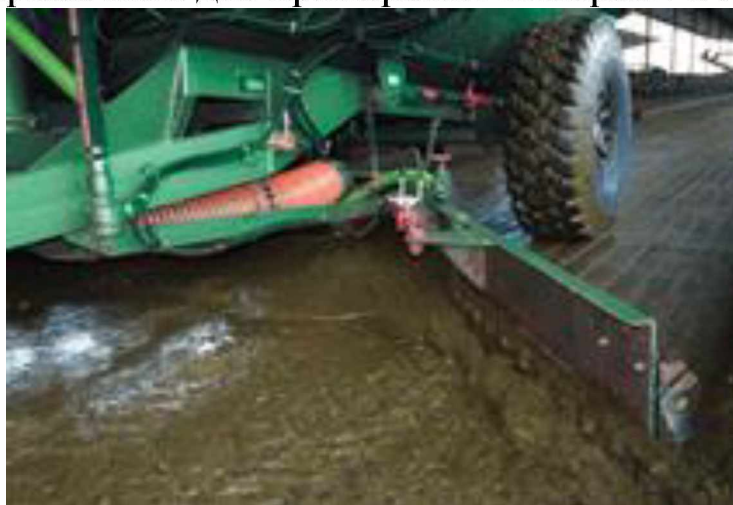
гній лопатою переміщується в поперечний канал або ж у гноєсховище. Прибирати гній рекомендується тоді, коли відсутні тварини у зоні роботи агрегату. Обслуговує агрегат один тракторист.

*Свіпер „Преміум”*. Вакуумні свіпери (рис. А.7) виконують роботу 3-х окремих систем гноєвидалення: скреперної системи, системи транспортування гною з поперечного каналу в попередню лагуну, з попередньої лагуни в гноєсховище та спредер для розбризкування гною на поля чи його транспортування в анаеробний біореактор



**Рис. А.7 – Свіпер „Преміум”**

За допомогою трактора свіпер проїжджає по гнойовій алеї і за допомогою скреперів і вакуумних насосів збирає гній (Рис. А.8). Швидкість руху свіпера під час завантаження дорівнює швидкості швидкого кроку людини. Для всмоктування гною не потрібна його зупинка, вакуумні насоси всмоктують гній незалежно від його консистенції. Ширина алей для прибирання свіпером 260...460 см.



**Рис. А.8 – Свіпер в роботі**

Система забезпечує одноразове перевантаження гною з корівників в гноєсховище. Завдяки внутрішньому агітатору, свіпер може також прибирати гній з домішками піску. Скрепер оснащений гумовими лезами завтовшки 50 мм в задній частині скрепера, і лезами завтовшки 100 мм на крилах скрепера.

Регульований скрепер піднімається і опускається за допомогою гідравлічного приводу. Впускний отвір оснащений клапаном, що перешкоджає зворотному ходу гною. Скрепери оснащені автоматичною системою зворотного ходу у разі підвищеного тиску на скрепер, наприклад, при наїзді на перешкоду.

Гідравлічний пропелер в цистерні перемішує гній під час транспортування, запобігаючи розшаруванню гною і осіданню твердої фракції. Завдяки пропелеру забезпечується ефективно транспортування гною з домішками піску. Свіпер ідеально повторює рух трактора, за допомогою системи повороту „слід в слід”, що дозволяє виконувати розворот навіть у вузьких реконструйованих корівниках. Завантажувальний рукав дозволяє швидко спорожнити лагуни або гнойові ями. Завантажувальна труба з гідравлічним керуванням дозволяє оператору завантажувати або вивантажувати ємність свіпера менше, ніж за 1 хвилину. Ця опція дозволяє спорожнити попередню лагуну або гнойову яму, а також розбризкувати гній на полі. Комплект світлових відбивачів і освітлювального обладнання дозволяє очищати гній навіть в темний час доби.

### **Видалення гною гідравлічними засобами**

Застосування транспортних установок для видалення гною тільки полегшує працю людей, але не усуває її, бо вручну доводиться очищати стійла від гною і скидати його у гнойовий канал. З метою подальшого зниження затрат ручної праці останнім часом почали застосовувати щілинну підлогу, яка у поєднанні з механічними, гідравлічними або гідропневматичними засобами дає змогу повністю механізувати всі роботи, пов'язані з очищенням приміщень від гною, видалення його з приміщень і транспортування у гноєсховища.

Гній і сечу, що проходить крізь щілини підлоги і потрапляють у гнойовий канал, можна видаляти скреперними установками. Проте розташування скреперів у гнойових каналах, закритих зверху щілинною підлогою, погіршує умови їх експлуатації. Тому частіше щілинну підлогу поєднують з гідравлічним способом видалення гною.

Розрізняють два типи систем видалення гною з приміщень: прямого змиву і самопливну. Системи прямого змиву бувають каналні та безканалні, з одноразовим або багаторазовим (рециркуляційні) використанням змивної рідини. Самопливні системи бувають безперервної або періодичної дії.

Прямозмивна канална і самопливні системи складаються із поздовжніх гноєприймальних каналів (лотків) перекритих щільною підлогою, і загального поперечного колектора, розміщеного посередині приміщення. Колектор проходить під одним чи кількома приміщеннями і з'єднаний з приймальним резервуаром (гноєзбірником).

Основними умовами безвідмовного функціонування систем є, перш за все, забезпечення ретельної гідроізоляції стиків та поверхні гнойових каналів, а також виключення потрапляння в них кормів, особливо стеблових, під час роздавання та згодовування тваринам.

Ширину і довжину поздовжніх каналів визначають залежно від рішень тваринницьких приміщень, виду та віку тварин, технології їх утримання. Мінімальну глибину каналу – 0,6 м, якщо довжина його не перевищує 10 м. При збільшенні довжини каналу до 20...25 м, його глибина повинна бути не менше 1...1,2 м. У тому ж разі, коли довжина каналу перевищує 30 м, його доцільно виготовляти каскадним, поступово заглиблюючи його в напрямку поперечного каналу (колектора).

Дно каналу роблять горизонтальним або з нахилом до  $0,005^\circ$  у бік колектора. Для підвищення якості монтажу та зменшення затрат праці канали доцільно виготовляти із збірних елементів довжиною 3...6 м.

Поперечний канал обладнують на 0,35...0,5 м глибше, порівняно з поздовжніми, в місці їх стикування. Для виготовлення поперечного каналу (колектора) використовують азбестоцементні або залізобетонні труби діаметром 0,5...0,6 м.

У кінці кожного поздовжнього каналу, у місці його стикування з колектором встановлюють поріг, шибер та гідрозатвор. Гідрозатвор також слід обладнати і в кінці колектора перед гноєзбірником. Гідрозатвор – це металева перегородка, до якої кріпиться гумовий „фартух”, що вільно лежить на поверхні шару гною.

У варіантах *змивної системи* гній змивають і видаляють брандспойтами вручну або за допомогою спеціальних водоструминних пристроїв, які автоматично вмикаються через певні інтервали часу.



Недоліком такої системи видалення і транспортування гною є велика витрата води, випаровування якої збільшує вологість повітря у тваринницькому приміщенні, що, в свою чергу, вимагає застосування інтенсивнішої вентиляції. Крім того, розрідження гною водою збільшує обсяг маси й утруднює її зберігання, транспортування і подальше використання, особливо в зимовий період.

Гноєвидалення за принципом гідрозмиву або механічного видалення в країнах з розвиненим свинарством майже не застосовується через свою неекономічність і неефективність. Поголів'я міститься, в основному, на щілинній підлозі над ваннами для накопичення гною, які спорожняються не рідше 1 разу на 14 днів.

*Самопливна система* гноєвидалення включає в себе ванни для накопичення гною, труби для сплаву гною і клапани, що їх закривають, а також комплекс насосних пристроїв, необхідних для закачування гною в гноєсховище. Гній видаляється без гідрозмиву або використання скребкових транспортерів. Система проста в установці і може бути застосована в будівлях будь-якої конфігурації.

Конструкція підлоги дозволяє уникнути контакту тварин з екскрементами, оберігає їх від дії вологи, забезпечує дотримання норм гігієни і комфорт для тварин. Під станками з щілинною підлогою обладнуються бетонні ванни глибиною 0,4...0,6 метрів, куди поступають екскременти тварин і вода, що змивається, при прибиранні і дезінфекції станків. Накопичувальні ванни для гною виготовляються з бетону без ухилу дна. Це дозволяє видаляти рідку фракцію з невеликою швидкістю. Вона тягне за собою тверду фракцію, і ванна спорожняється без особливих проблем. За наявності ухилу рідина йде швидко, а тверда фракція залишається, і її доводиться змивати з шланга. Під ваннами вмонтовується система каналізаційних ПВХ трубопроводів.

У ваннах знаходяться гнойові трійники з щільно прилеглими до отвору пробками. Пробки легко піднімаються 2 та опускаються 1 за допомогою залізного крюка (рис. А.10).

Приблизно раз в 2 тижні по черзі виймають пробки і гній самопливом потрапляє в проміжний гноєзбірник. Рідина в гної є рушійною силою в шлюзуванні. Дана система прибирання гною забезпечує постійну чистоту і виключає важку фізичну працю.



**Рис. А.10 – Самопливна система гноєвидалення**

Окремі бетонні ванни під підлогою виключають проникнення інфекції з гноєм з однієї секції в іншу. Завдяки герметичному закриттю зливних отворів виключається вільне витікання з ванн рідкої фракції гною, а також протяги під підлогами.

Щоб уникнути повітряних пробок, які при проходженні гнойової маси по трубах можуть привести до відкриття замочних пробок в очищених від гною ваннах, в кінці кожної каналізаційної лінії встановлені повітряні клапани. Гній повинен видалятися зі свинарників кожні 15 днів, оскільки старий гній при розкладанні виділяє сірководень.

Останніми роками на ринку з'явилися пропозиції по установці пластикових (склопластикових) піддонів під щілинними підлогами. Ці піддони призначені не для накопичення гною, а, швидше, – для його негайної евакуації в систему каналізації, яка також складається з труб ПВХ. Це, поза сумнівом, наступний ступінь розвитку системи гноєвидалення. Єдиний її недолік – дуже висока вартість в порівнянні з бетонними ваннами.

Принцип дії *самопливної системи безперервної дії* такий. Гній крізь щілини підлоги проштовхується ногами тварин у поздовжній канал, на дно якого попередньо заливають воду до рівня висоти порогу. У каналі гній перемішується з водою і починає бродити, утворивши рідку суміш з води, газів і твердих речовин. Щільність твердих речовин, а це в основному часточки екскрементів, менша, ніж рідини, тому вони спливають у верхні шари суміші. У разі потрапляння у канал нових порцій гною, а їх щільність більша, ніж суміші,

вони провалюються на дно і змішуються з нижніми шарами рідини. При цьому верхні шари рідкого гною перетікають через поріг, потрапляють у магістральний колектор, а далі – у гноєзбірник.

Така система працює надійно і безперервно протягом всього часу перебування тварин у приміщенні. Її недолік в тому, що постійний контакт через поперечний колектор гноєзбірника взимку призводить до охолодження щілинної підлоги і тварин, які на ній знаходяться. Цей недолік значно послаблюється у варіанті відстійно-лоткової гідросистеми.

Гноєприймальний канал самопливної системи періодичної дії (відстійно-лоткова) на виході обладнаний шибером, який роз'єднує його з магістральним колектором. Принцип дії цієї системи полягає в тому, що гній у каналі нагромаджується протягом 10...12 діб. Потім відкривають шибер, і гній перетікає у магістральний колектор, а по ньому – у гноєзбірник. В процесі нагромадження у каналі гною і його бродіння виділяється тепло, яке підігріває щілинну підлогу, чим підтримуються комфортніші умови в зоні перебування тварин.

## **Лабораторна робота №10**

### **МОНТАЖ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ**

**МЕТА РОБОТИ** - Вивчити технологію монтажу обладнання, яке використовується на тваринницьких фермах для утримання свиней.

#### **1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

##### **1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток А)**

*Вивчити:*

- технології утримання свиней [1, с.155...158];

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- технології утримання свиней [1, с.155...158];

##### **1.2 Питання для самопідготовки**

1.2.1 Що таке павільйонний спосіб забудови свинарників?

1.2.2 Які існують технології утримання свиней?

##### **1.3 Рекомендована література**

1. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – К.: Видавничий дім Кондор, 2018. – 380 с.

2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П. Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиздат, 1988, - 447 с.

#### **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

##### **2.1 Програма робіт**

*Вивчити:*

- станкове обладнання для свиней
- технологію монтажу станкового обладнання ИКУФ-1М;
- технологію монтажу установки УМС-Ф-80;
- технологію монтажу станка СОХ-Ф-1;
- технологію монтажу станка СОС-Ф-35;
- технологію монтажу обладнання ССД-2М; КГО-Ф-10.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

## 2.2 Оснащення робочого місця

### 2.2.1 Методичні вказівки

### 2.2.5 Наочні стенди, макети, технічна література.

## 2.3 Теоретичні відомості

### Станкове обладнання для свиней.

На свинарських фермах і комплексах найдоцільнішим є так званий павільйонний тип забудови, коли свинарники розміщені автономно один від одного. Свинарники для всіх виробничих груп тварин будують за типовими проектами, рекомендованими для даної зони. Особливу увагу приділяють обмежуючим конструкціям свинарників. Коефіцієнт теплопередачі стін та стелі має становити не більше  $5 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{град})$ , а підлога бути не слизькою, з низькою теплопровідністю, вологостійкою до дії активних речовин гною та дезінфікуючих розчинів. У зоні лігв підлога повинна мати ухил  $0,01$  у бік стічних лотків і підніматися на  $5 - 10$  см над рівнем підлоги проходів. У свинарниках-маточниках, а також для відлучених поросят доцільно використовувати обігрівання підлоги чи обігрівальні килимки.

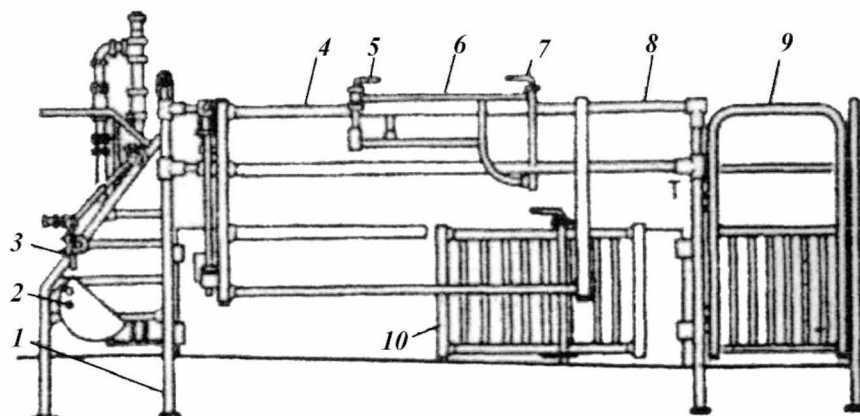
Для зручності проведення заходів санітарної обробки й дезінфекції приміщення розділяють суцільними перегородками на ізольовані секції. Місткість секцій визначається залежно від розміру технологічних груп, але не повинна перевищувати  $60$  маток у свинарника-маточниках,  $600$  відлучених поросят,  $1200$  свиней на відгодівлі.

Різні статево-вікові групи тварин утримуються в станковому обладнанні, що передбачено чинними типовими проектами свиноферм і комплексів різної потужності.

Для опоросу свиноматок і утримання їх із поросятами до  $30 - 60$ -денного віку використовують обладнання із дво- (ОСМ-120) або трибоксовими (ОСМ-60, СОС-Ф-35) станками, а також спарені двосекційні станки (типу ССД). Наявність перегородок у середині станка дозволяє утворювати в ньому бокси для утримання й фіксованого опоросу свиноматки, годівлі та відпочинку поросят.

Внутрішні перегородки можна переставляти, трансформуючи при цьому площу боксів залежно від фізіологічного стану свиноматки чи віку поросят. Станки оснащені сосковими напувалками та годівницями. У боксах для поросят положення їх регулюється по висоті.

*Станкове обладнання ОСМ-120* для опоросу 120 свиноматок і утримання їх із поросятами до 30 денного віку. Після відлучення поросят утримують у цих же станках до 90-денного віку. Застосовують на свинарських комплексах по вирощуванню й відгодівлі 12 – 24 тис. свиней на рік (при двостадійній технології). Це станки, внутрішні перегородки яких можна переставляти залежно від фізіологічного стану свиноматки й віку поросят. Наявність рухомої перегородки всередині станка дозволяє утворювати в ньому два бокси: для утримання свиноматки та поросят.

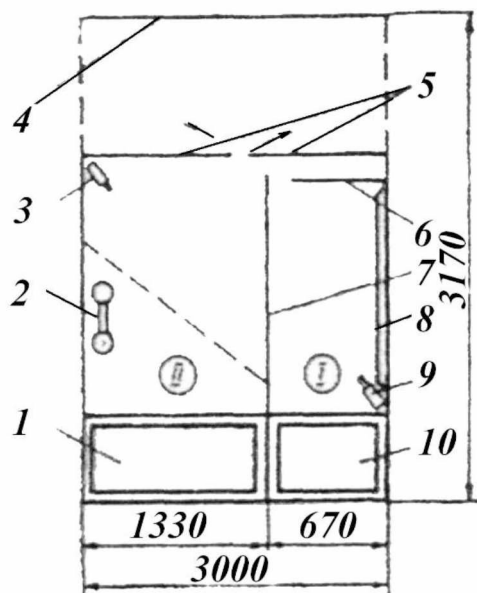


1 – стояк; 2 – годівниця; 3 – система зволоження корму; 4 – рухома стінка боксу свиноматки; 5, 7 – затвори; 6 – фіксатор; 8 – бічна стінка; 9 – дверці; 10 – бокова стінка боксу для поросят.

**Рис. 1 – Станкове обладнання ОСМ-120.01**

Огорожа виготовлена із труб і полегшених залізобетонних плит. Труби передньої огорожі, вздовж якої встановлені годівниці для свиноматок і поросят, одночасно служать водопроводом для напування тварин і зволоження кормів (рис. 1). На рис. 2 наведена схема розміщення внутрішніх перегородок 5 і 7 при переведенні в станок поросної свиноматки (за 3 – 5 днів до опоросу). У такому положенні внутрішні перегородки залишаються протягом 7 днів і після опоросу свиноматки.

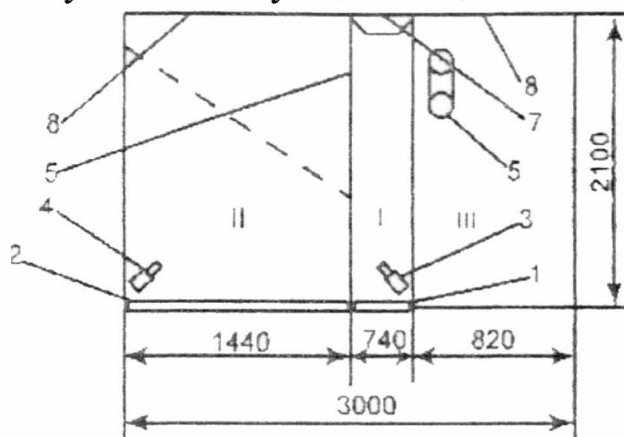
Після 7-денного віку поросят бокову перегородку 7 переставляють до лівої стінки (показано пунктиром). Подальшу трансформацію станка (після відлучення поросят і переведення свиноматки в приміщення холостих маток) здійснюють так. Задні перегородки 5 відкривають у напрямках, указаних на рис. 2 стрілками, і фіксують до задньої стінки (показано пунктиром). Бокові перегородки 7 знімають, що дає можливість збільшити площу станка.



1 – бокс для свиноматки; 11 – бокс для поросят; 1, 10 – годівниці відповідно для поросят і свиноматки; 2 – установка ИКУФ-1М; 3,9 – автонапувалка відповідно для поросят і свиноматки; 4 – задня стінка; 5 – задня перегородка; 6 – обмежувальна задня перегородка; 7 – бокова перегородка; 8 – обмежувальна бокова дуга.

**Рис. 2 – Схема станка ОСМ-120**

Станкове обладнання ОСМ-60 (рис. 3) випускають у двох виконаннях: ОСМ-60-1 – при годівлі вологими кормами з використанням мобільних роздавачів; з ОСМ-62-2 – при годівлі сухими кормами, які роздають стаціонарними канатно-дисковими роздавачами з наступним зволоженням їх у годівницях.



1 – бокс для свиноматок; 11 – бокс для годівлі поросят; 111 – бокс для відпочинку поросят; 1, 2 – годівниці відповідно для свиноматки й поросят; 3,4 – напувалки відповідно для свиноматки й поросят; 5 – установка для обігрівання.

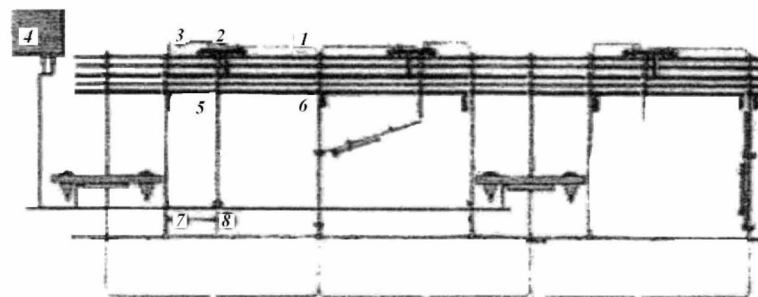
**Рис. 3 – Схема станкового обладнання свинарників-маточників**

Конструкція ОСМ-60 дозволяє застосувати такі системи й засоби видалення гною: механічні з використанням скребкових конвеєрів, розміщених за межами станків у гнойових каналах (без решітчастої підлоги) або в гнойових проходах; гідравлічні (відстійно-лоткову, самопливну) – при використанні решітчастої підлоги.

Обладнання ОСМ-60-1 групують по 10 станків у блоці. Станки монтують зі зварних стінок, основи яких бетонують у підлозі свинарника, дверцят та перегородок, що навішуються на стінки (рис. 4).

Переднє огородження станків, перегородка зони відпочинку, верхнє огородження між стінками – це ряди горизонтально розміщених труб, які жорстко з'єднують зі стінками за допомогою затискувачів та скоб. Верхню трубу переднього огородження використовують для підведення води до напувалок.

У кожному станку встановлюють годівниці й соскові напувалки для свиноматки та поросят. Годівниці мають таку конструкцію, що їх можна перевертати при очищенні в бік кормового проходу. Станки розділяють між собою за допомогою залізобетонних перегородок, які не входять до комплекту поставки, а повинні бути передбачені проектом приміщення як будівельні елементи.



1 – годівниця для поросят; 2 – пристрій для зволоження кормів; 3 – годівниця для свиноматки; 4 – пульт керування установками ИКУФ-1М; 5 – соскова напувалка для свиноматки; 6 – соскова напувалка для поросят; 7 – задня перегородка; 8 – бокова перегородка.

**Рис. 4 – Схема розміщення внутрішніх перегородок станкового обладнання**

Внутрішні перегородки станків можна переставляти в кілька положень залежно від фізіологічного стану свиноматки та віку поро-



сят. За допомогою вказаних перегородок створюють ізольовані бокси відпочинку й годівлі поросят, а також бокси для свиноматки. У зоні відпочинку поросят підвішують установку ИКУФ-1М для інфрачервоного обігрівання та ультрафіолетового опромінення.

*Обладнання ОСМ-60-2* за будовою аналогічне обладнанню ОСМ-6-1, за винятком конструкції стінок. Вони мають кронштейни для кріплення канатно-дискового кормороздавача, який поставляється окремо.

При монтажі станкового обладнання ОСМ-60-2 встановлюють додаткову водопровідну арматуру для зволоження корму в годівницях. Воду для цього підводять нижніми трубами переднього огороження. Подача води в годівниці автоматизована; відкриття електромагнітного вентиля здійснюється канатно-дисковим роздавачем перед подачею корму з дозаторів.

Різниця висоти горизонтальних ділянок кронштейнів стінок, до яких кріпиться кормопровід канатно-дискового роздавача, не повинна перевищувати 5 мм. Ущільнюють з'єднання арматури із трубами для підведення води до напувалок і годівниць льняним чи конопляним волокном, просоченим суриком.

Висоту переднього борта з годівниці для поросят залежно від їх віку регулюють перестановкою фіксатора в одне із двох положень.

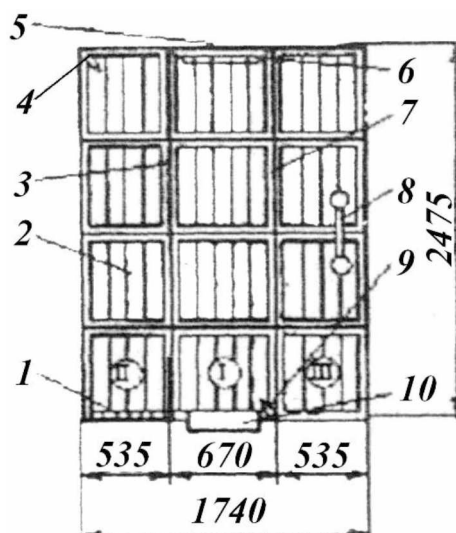
*Станкове обладнання СОС-Ф-35* призначене для опоросу свиноматки і утримання її з приплодом до 35-денного віку поросят.

Площа одного станка дорівнює 3,68 м<sup>2</sup>, зокрема, боксу для свиноматки – 1,40 м<sup>2</sup>; габаритні розміри – 2100x1750x9200 мм; висота над рівнем підлоги – 340 мм; маса – 219 кг.

Станок із піднятою щілинною підлогою – це збірно-розбірна конструкція, котра складається з рами, перегородок, полиць, дверцят, самогодівниць, щитків, обмежувачів та стяжок.

Рама станка зварної конструкції виготовлена з оцинкованих сталевих кутиків. Встановлюють її на стояках. Рама служить основою для полиць. Осанні підняті над підлогою свинарника, яку виготовляють з оцинкованої сталі із щілинами шириною 13,5 мм по всій довжині полиці. Ширина суцільної частини полиці (між щілинами) становить 16,5 мм.

Самогодівниця для поросят має фронт годівлі 480 мм і розбита на 4 рівні частини. Навішують годівницю на огороження станка за допомогою двох проушин.



1 – бокс для свиноматки; 11 – бокс для годівлі поросят; 111 – бокс для відпочинку поросят; 1 – годівниця для поросят; 3, 7 – огорожа фіксує боксу; 4, 9 – напувалки відповідно для поросят і свиноматки; 5 – дверці; 6 – обмежувальна дуга; 8 – установка ИКУФ-1М; 10 – годівниця для свиноматки.

**Рис. 5 – Схема станка СОС-Ф-35**

Годівниця для свиноматки виконана з листової оцинкованої сталі, має фронт годівлі 600 мм і глибину 324 мм. Дверцята розмірами 855x630 мм виготовлені із труб та прутків. На дверцятах кріплять дуги для обмеження переміщення свиноматки в станку.

Станок складається (рис. 5) з 3-х боксів для свиноматки, підгодівлі та відпочинку поросят. На одній третині площі боксу для відпочинку поросят на щільній підлозі встановлюють азбоцементну плиту, над якою підвішують установку ИКУФ-1М. Для напування тварин у боксах для годівлі поросят та утримання свиноматки встановлюють соскові напувалки.

Блок станків розміщують над гнойовим каналом, куди провалюється гній крізь щілину підлогу.

Комплект обладнання ОСМ-1М для опоросу свиноматок, утримання підсисних свиноматок із приплодом та дорощування відлучених поросят випускаються в двох модифікаціях: ОСМ-1М-2 та ОСМ-1М-4, які обслуговують відповідно 60 та 120 свиноматок. Обладнання комплектується станками ССД-2М, габаритні розміри яких становлять 2275x1900x1050 мм.

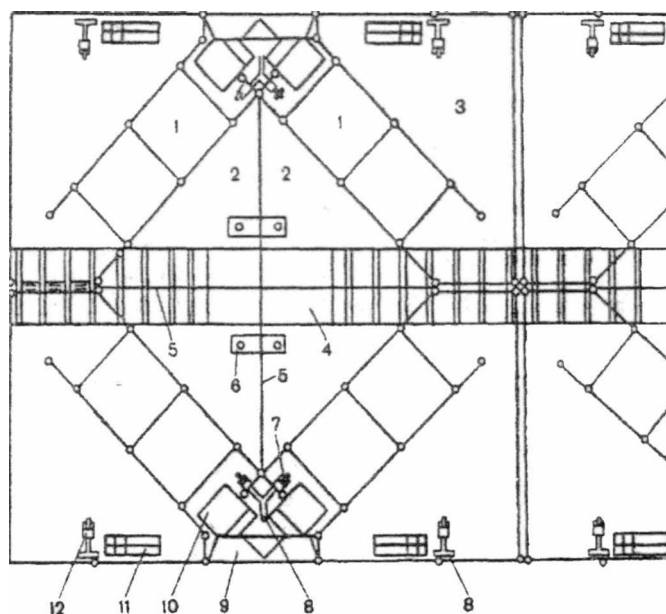
Крім станків, комплект обладнання ОСМ-1М включає: кормороздавач для свиноматок і поросят КСП-0,8А; установку ИКУФ-1М;

соскові напувалки для свиноматок ПБС-1А і для поросят ПБП-1А або ж уніфіковані АС-Ф-25А.

Конструкція станків ССД-2М дозволяє застосовувати системи видалення гною: механічну з використанням скребкових конвеєрів у задній частині станків; гідравлічні варіанти (самопливну й змивну) у поєднанні із щілинною підлогою.

Обладнання ССД-2М (рис. 6) – це збірні двосекційні станки. Кожен станок складається зі стояків, поперечин, перегородок, стінок боксів, кронштейнів, труб, годівниць для свиноматок і поросят, відводів, планок, затискувачів, скоби та дверцят.

Обладнання дозволяє фіксувати свиноматку в спеціальному боксі, що значно зменшує вірогідність травмування та затоптування поросят свиноматкою. Положення стінки боксу для свиноматки залежно від її фізіологічного стану та віку поросят змінюють.



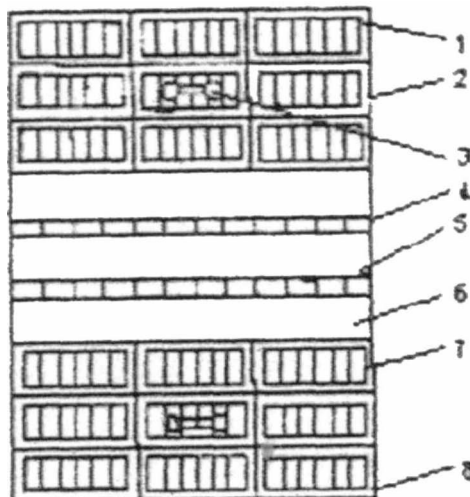
1 – бокс для свиноматки; 2, 3 – бокси для поросят; 4 – гнойовий канал; 5 – суміжна перегородка; 6 – установка ИКУФ-1М; 7 – напувалка для свиноматки; 11 – самогодівниця для поросят; 12 – напувалка для поросят.

**Рис. 6 – Схема розміщення обладнання станка ССД-2М**

Станок КГО-Ф-10 (рис. 7) для групового (погніздового) утримання відлучених поросят – це збірно-розбірна конструкція у вигляді окремих кліток із піднятою підлогою. Складається з огорожі 2, рами, підлоги, перегородок, перемичок, самогодівниць 4, дверцят 1. Рама є основою підлоги. Ширина щілин у підлозі (для видалення

гнуою) – 13 мм, суцільних планок – 33 мм. Групова бункерна самогодівниця розміщена між двома боксами-клітками для поросят.

Станки оснащені сосковими напувалками (ПБП-1А, АС-Ф-25) та установками ИКУФ-1М.



1 – дверці; 2 – огорожа; 3 – установка ИКУФ-1М; 4 – самогодівниця; 5 – напувалка ПБП-1А; 6 – бункер самогодівниці; 7 – настил; 8 – підлога.

**Рис. 7 – Схема станка КГО-Ф-10**

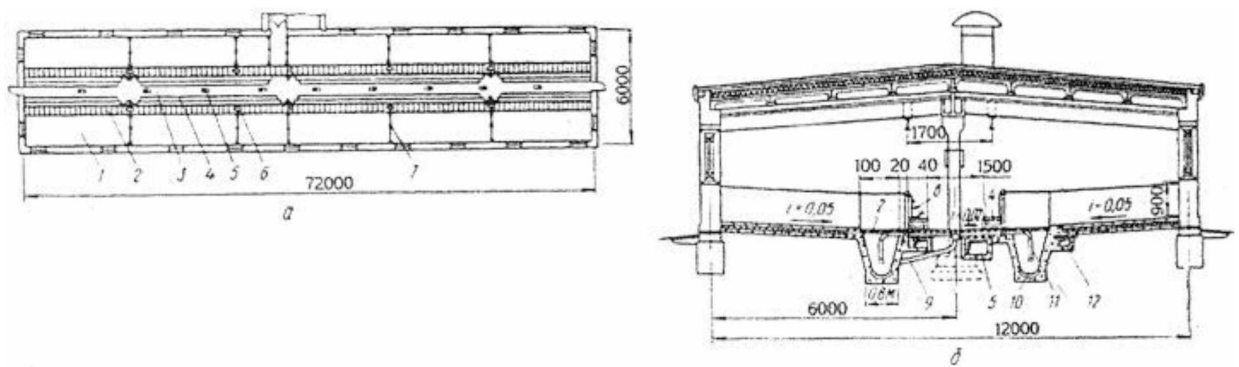
Відгодівельне поголів'я утримують у спеціальних приміщеннях (рис. 8), розміщуючи їх групами по 10 – 15 (але не більше 25) голів у станку.

Для прибирання гною можуть використовуватися механічні й гідравлічні технічні засоби.

Залежно від ширини свинарника станки розміщують в один, два й більше рядів. При дворядному плануванні станків проходи розташовують вздовж осі приміщення або ж уздовж його стін. Ширину проходів узгоджують із засобами механізації роздавання кормів.

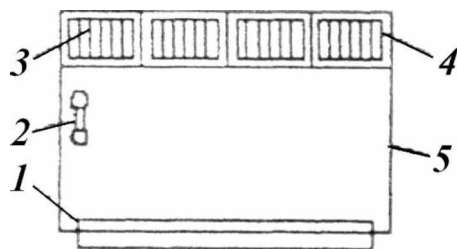
Станкове обладнання для всіх статево-вікових груп комплектують з уніфікованих елементів індивідуальних та групових станків, які мають плоскі секції огорож, двері та годівниці, складені за допомогою з'єднувальних та фіксуючих пристроїв.

Огорожа та перегородки станків можуть бути металевими, залізобетонними або з інших будівельних матеріалів; виготовляються суцільними висотою 1,4 м для кнурів, 1 м – для свиней на відгодівлі і 0,8 м – для молодняку.



а – схема; б – поперечний розріз; 1 – лігво; 2 – решітчаста підлога; 3 – кормовий прохід; 4 – годівниця; 5 – припливна вентиляція; 6 – напувалка; 7 – перегородка; 8 – поворотні решітки; 9 – зливна труба; 10 – канал гідравлічної системи видалення гною; 11 – трубопровід; 12 – витяжна вентиляція.

**Рис. 8 – Схема розміщення станків у свинарнику-відгодівельнику**



1 – годівниця; 2 – автонапувалка ПАС-2А; 3 – щілинна підлога; 4 – дверці; 5 – огорожа.

**Рис. 9 – Схема станка для відповідального поголів'я**

Площа станка має зони відпочинку (лігво) та кормо-гноюву, в якій розміщують годівниці та напувалки (рис. 9).

Рекомендовані величини площі лігва й фронту годівлі наведені в таблиці 1. Глибина станків для вирощування та відгодівлі молодняку не повинна перевищувати 3,5 – 4 м. Уздовж годівниць (у зоні кормо-гноювого проходу) суцільною смугою шириною 1 м, а при годівлі в спеціальних приміщеннях (“їдальнях”) – по всій їх площі і в проходах до них можна настилати решітчасту підлогу, під якою обладнують канали гідравлічної системи прибирання гною, що значною мірою зменшує затрати праці на прибирання приміщень та видалення гною.

Таблиця 1 – Норми площі лігва й фронту годівлі

Група свиней	Площа лігва на одну голову, м <sup>2</sup>	Довжина годівниці на одну голову, м
Холості й поросні свиноматки	2	0,4 – 0,45
Підсисні свиноматки	3 – 5	0,4 – 0,45
Поросята-сисуни	-	0,1 – 0,12
Відлучені поросята (до 4 міс.)	0,3 0,7 – 1	0,15 – 0,2 0,3
Ремонтний молодняк	0,5 – 0,8	0,2 – 0,3
Відгодівлене поголів'я		

Монтаж станкового обладнання зводиться до таких операцій. До початку монтажу стіни приміщень фарбують вапняним розчином, підлогу очищають від будівельного сміття, у підлозі залишають колодязі для бетонування стояків станків. Отвори колодязів повинні бути прямолінійними, відхилення відстані між осями колодязів – не більше  $\pm 10$  мм.

Монтаж проводять відповідно до схеми розміщення технологічного обладнання за проектом послідовно, починаючи з торця кожного ряду станків. У колодязі опорними частинами встановлюють стояки стінок і з'єднують їх трубами.

При монтажі стояків та перегородок додержуються необхідних відстаней між ними. Розміри контролюють вимірною рулеткою з допустимим відхиленням  $\pm 5$  мм. Шнуром та виском перевіряють вертикальність встановлення стояків. Відхилення стояків лінійне не повинно перевищувати 5 мм, а осі стояка від вертикалі – 10 мм по всій його довжині.

Монтаж задніх та поперечних стояків проводять паралельно з монтажем внутрішнього водопроводу. Далі перевіряють надійність фіксації й заливають колодязі бетоном марки М-200.

Після затвердіння бетону закріплюють затискачами поперечини і труби, навішують на передні стояки годівниці, дверцята, встановлюють стінки та перегородки, на середні стояки навішують стінки боксу. На осі кріплення годівниць, хвірткок, розтяжок, стінок боксу надівають шайби і зашплінтовують.

По закінченні складальних робіт перевіряють затяжку болтових з'єднань, поворот і фіксацію годівниць у різних положеннях, легкість відкривання дверцят і спрацювання затворів на них. У разі необхідності проводять відповідні рихтування. Всі болтові з'єднання повинні бути затягнуті, з'єднувальні деталі та елементи конструкції станка надійно фіксовані.

Потім виконують монтаж системи напування тварин. Напувалки монтують на кутових або поперечних стояках станків. Водопроводи та напувалки з'єднують з арматурою на лляному чи конопляному волокні, просоченому суриком. Підключають магістраль напування тварин до системи водопостачання свинарника, перевіряють справність роботи напувалок і відсутність підтікань у місцях з'єднань.

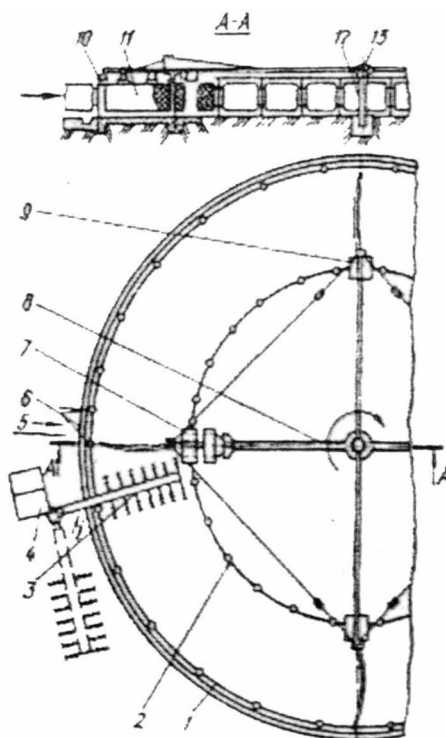
При монтажі установки ИКУФ-1М над серединою двох сусідніх станків встановлюють розподільчу коробку для під'єднання до мережі установки ИКУФ-1М, яку за допомогою троса та ланцюга підвішують (над головами поросят) на трубу. Висоту підвісу обігрівачів-опромінювачів регулюють (у межах 0,75 – 1 м) переміщенням кронштейнів. Блоки керування установками ИКУФ-1М монтують на стіні в електрощитовій. За відсутності щитової блоки керування можна розміщати й у приміщенні, де знаходяться тварини. Електромережу до обігрівачів-опромінювачів прокладають у трубах, розміщених на висоті 1,8 – 2 м від підлоги над станками.

Для підвищення статевої активності кнурів-плідників та плідності свиноматок, зниження рівня їх вибракування за продуктивністю й захворюванням кінцівок, отримання здорового поголів'я поросят застосовують установки для забезпечення активного моціону.

*Установка УМС-Ф-80* (рис. 10) складається з огорожень 1 і 2, душової ділянки 3, калитки 5, троса, воріт, радіальної балки 8, проводу і шафи керування.

Установку монтують на заздалегідь підготовленому манежі площею 180 м<sup>2</sup> із твердим покриттям, який повинен мати ухил до 2<sup>0</sup> від центру до периферії для забезпечення стоку води й здійснення моціону за будь-яких погодних умов. Огородження установки складають з окремих секцій, які приварюють до стояків. Останні бетонують по периметрах внутрішньої й зовнішньої огорож. Зовнішнє кільцеве огороження виключає можливість виходу тварин за межі манежу. На ньому закріплюють кільцевий трубопровід. У зовнішньому

огороженні також монтують хвіртку шириною 1,6 м для проходу тварин та ворота шириною 4 м для проїзду очисних засобів.



1 – зовнішня огорожа; 2 – внутрішня огорожа; 3 – душова установка; 5 – дверці; 6 – прохід для тварин; 7 – ведуче колесо; 8 – радіальна балка; 9 – ведене колесо; 10 – лічильник обертів; 11 – підгінна перегородка; 12 – центральний стояк; 13 – поворотна опора.

**Рис. 10 – Монтажна схема установки для моціону свиней**

Внутрішнє кільцеве огородження є опорою для роликів і також виключає можливість виходу тварин за межі манежу. До огородження нижче бігової доріжки, кріплять трубопровід з отворами по периметру для розбризування води з метою зволоження манежу. На внутрішньому огороженні встановлюють датчик подачі сигналів на лічильник кількості обертів привода.

У центрі манежу бетонують стояк для кріплення радіальних балок і підведення електроживлення до робочих органів. У цьому стояку є струмознімальний пристрій для передачі струму від нерухомого джерела до привода, встановленого на рухомій частині установки. Струмознімальний пристрій закривається кожухом для захисту його від пилу та вологи.



Манеж за допомогою рухомих і пересувних перегородок розділяють на чотири секції перегородки встановлюють на ізоляторах і за допомогою хомутів кріплять до радіальної балки.

Рухома перегородка виконана за формою радіуса, який дорівнює радіусу внутрішнього кільцевого огороження. Вона може фіксуватись у відведеному положенні для проїзду гноєприбиральних та снігоочисних засобів і відхиляється при наїзді на тварину. Перегородки регулюють по висоті із забезпеченням зазору між нижньою кромкою огороження та поверхнею манежу, який дорівнює 120 – 220 мм.

Площу секції на манежі регулюють зміною довжини троса, який через блок роликів переміщує радіальні балки і рухомі перегородки до необхідного положення. Трос натягують за допомогою вантажу. Після встановлення радіальних балок ролики фіксують болтами від провертання.

Привод має зварну раму, яку болтами кріплять до радіальної балки. Генератор імпульсів, що подається на рухомі перегородки, встановлюють на рамі. Перед ведучим роликом встановлюють чистик для очищення зовнішньої поверхні трубопроводу від снігу. Ведені ролики забезпечують стійкість привода.

Після монтажу перевіряють правильність підключення електродродів; заливають у редуктор масло до рівня контрольної риски покажчика масла; змащують установку; перевіряють болтові кріплення й правильність з'єднання всіх елементів; регулюють рухому перегородку та площу секцій установки. Після пуску налагоджувальних робіт обкатують установку протягом 1 – 1,5 год.

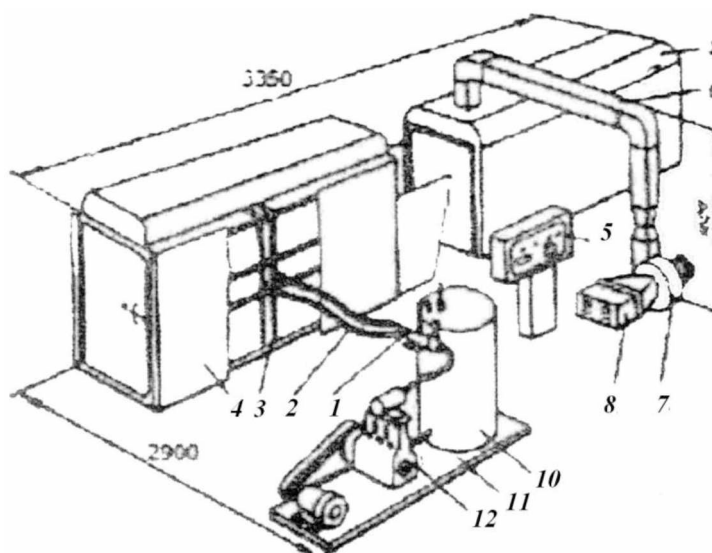
У процесі моціону залежно від груп і тренованості тварин коректують швидкість їх руху (таблиця 2).

Для миття й дезінфекції свиней використовують *станок СОХ-Ф-1*. Такі одномісні стаціонарні станки встановлюють у тваринницьких приміщеннях із внутрішньою температурою повітря не менше 13<sup>0</sup>С, які оснащені холодним та гарячим водопостачанням.

При виборі приміщення для встановлення станка (рис. 11) враховують габарити та схему розміщення окремих його агрегатів: мийної 4 та сушильної 5 камер електрокалорифера 8, з'єданого послідовно з вентилятором 7 та повітропроводом 6, насосної станції 12, гідравлічної системи 1, бака 10 для вододезінфікуючого розчину, з'єданого шлангом 2 із трубами 3 колектора, шафи керування 9.

Таблиця 2 – Режими моціону свиней на установці УМС-Ф-80

Виробничі групи	Швидкість руху, км/год.			Пройдений шлях за день, км
	У період навчання	Влітку	Взимку	
Кнурі-виробники та пробники	1,8 – 2,0	2,0 – 2,3	2,3	2 – 4
Ремонтні кнурі	1,8 – 2,1	2,1 – 2,4	2,5 і більше	2 – 4
Холості матки і першої половини поросності	1,8 – 1,9	1,9 – 2,0	2,5	1 - 3
Матки другої половини поросності	1,8	1,8 – 2,0	2,3 і більше	1 – 2



1 – гідравлічна система; 2 – шланг; 3 – труба колектора; 4 – мийна камера; 5 – сушильна камера; 6 – повітропровід; 7 – вентилятор; 8 – електрокалорифер; 9 – шафа керування; 10 – бак для води і дезрозчину; 11 – плита; 12 – насосна станція.

**Рис. 11 – Схема розміщення обладнання СОХ-Ф-1**

Рама станції зварної конструкції є основою, на якій встановлено насос високого тиску, електродвигун і бак.

Мийна камера – це зварна конструкція із труб. Вона має вхідну та вихідну хвртки типу “засувка”, огороження з кільцями для навішування прозорих екранів, які запобігають розбризкуванню робочої рідини за межі камери під час миття та дезінфекції в середині мийної

камери монтують розпилювачі-колектори. Габаритні розміри мийної камери – 2900x1500x2100 мм.

Перед монтажем станка виконують розмітку під фундамент. Готують колодязі під закладні деталі для приварювання опор мийної та сушильної камер насосної станції, а також під фундаментні болти калориферної установки. Риють і заливають бетоном канавки для розпилювальних штанг та стоку води.

Встановлюють мийну і сушильну камери, а також насосну станцію опорними частинами на закладні деталі фундаментів і приварюють їх. Калориферну установку встановлюють отворами в рамі на фундаментні болти, укладають шайби і закріплюють гайками. У вздовжню канавку під мийною камерою укладають розпилюючи штанги.

Корпус станка підключають до контуру повторного заземлення, опір якого не повинен перевищувати 4 Ом.

Паси приводу насоса натягують переміщенням електродвигуна в пазах рами. Прогинання паса при нормальному натягу має становити 6 мм при натисканні на нього із зусиллям 20 Н. Натяг ланцюга приводу розпилювальних колекторів регулюють переміщенням мотор-редуктора, а ланцюгів контрприводу – переміщенням натяжних зірочок у пазах кронштейнів. Середня стріла прогинання ланцюгової передачі повинна складати 10 – 15 мм при зусиллі 100 – 150 Н.

## **2.4 Хід проведення**

2.4.1 Перевірка викладачем самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи (наявність письмових відповідей на надані питання).

2.4.2 Викладач знайомить студентів з метою, змістом даної роботи та вимогами до захисту.

2.4.3 Захист лабораторної роботи відбувається за допомогою тестів наприкінці заняття за умови правильного оформлення звіту.

**2.5 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:**

1. Найменування, номер та мету роботи.
2. Існуючі технології утримання свиней.
3. Схема розміщення станкового обладнання ОСМ-120; СОС-Ф-25; ССД-2М; КГО-Ф-10;
4. Технологія монтажу станкового обладнання ИКУФ-1М;
5. Технологія монтажу установки УМС-Ф-80;

## 6. Технологія монтажу станка СОХ-Ф-1.

*Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.*

### **2.6 Контрольні запитання**

2.6.1 Як визначається місткість секцій?

2.6.2. Яке обладнання використовується для опоросу свиноматки й утримання їх із поросятами?

2.6.3. Для чого переставляють перегородки станків?

2.6.4. Для чого при монтажі встановлюють додаткову водопровідну арматуру?

2.6.5. Які роботи повинні бути виконані до монтажу обладнання?

2.6.6. Яка технологія монтажу установки ИКУФ-1М.

2.6.7. Розкажіть технологію монтажу установки УМС-Ф-80.

2.6.8. Для чого використовують станок СОХ-Ф-1?

2.6.9. Дати технологію та порядок монтажу станка СОХ-Ф-1.

## ДОДАТОК А (довідковий)

### А.1 Існуючі технології утримання свиней

В даний час у вирішенні проблеми забезпечення населення м'ясною продукцією свинина, як і раніше, займає перше місце в світі. Шлях до прискореного розвитку цього напряму тваринництва лежить через комплекс заходів, що включають наукову організацію виробництва сільгосппродукції в промисловому об'ємі, фінансовий менеджмент і технічну підтримку, що забезпечує впровадження інноваційних технологій, які дозволяють досягти максимальної ефективності у виробництві (рис. А.1).



Для свинарських ферм і комплексів найбільш доцільний, так званий, павільйонний тип забудови, коли свинарники розміщують автономно один від одного. При такій забудові можлива організація вигулів та забезпечення природного освітлення приміщень.

#### Рис. А.1 – Сучасні свинарські ферми

В залежності від виробничого напрямку і типорозміру ферми застосовують такі основні системи утримання свиней: *безвигульну* і *вигульну*.

*Безвигульна система утримання* найбільш розповсюджена у великих тваринницьких підприємствах. При цій системі тварини від народження до реалізації знаходяться в приміщеннях з індивідуальними або груповими станками. Іноді практикують клітково-ярусне утримання. Інтенсивне ведення свинарства при цілорічному безвигульному утриманні всіх вікових і виробничих груп свиней нерідко веде до ослаблення їх конструкції, зниження продуктивності. Тому для підприємств племінного напрямку, а також для кнурів-плідників, свиноматок і ремонтного молодняку промислових репродукторів доцільна *вигульна система утримання*.



Вигули, як правило, розміщують уздовж стін свинарників і розділяють на окремі секції. Норма площі вигулів для кнурів і поросних свиноматок (за 10...15 днів до опоросу), а також підсисних маток з поросятами – 10 м<sup>2</sup> на одну голову, для свиноматок холостих і першого періоду поросності – 5 м<sup>2</sup> на голову, ремонтного та відгодівельного молодняка – відповідно 1,5 і 0,8 м<sup>2</sup> на голову. Вигульні майданчики повинні мати суцільне тверде покриття. Приміщення для літньо-табірного утримання будують за типом стаціонарних будівель або у вигляді пересувних споруд.

### ***Утримання супоросних свиноматок***

Головні завдання гарного догляду за свиноматками, правильної годівлі і утримання їх у поросний період полягають в тому, щоб створити всі необхідні умови для отримання максимальної кількості здорових поросят за кожен опорос, зводячи до мінімуму ембріональні втрати, відновити втрати живої маси свиноматок в першій половині поросності, допущені в попередньому опоросі і досягти нормального їх зростання і розвитку в процесі господарського використання у сфері відтворення, забезпечити високу молочність маток для нормального вигодовування майбутнього приплоду. Свиноматку після штучного запліднення рекомендується залишати в індивідуальному боксі, щоб уникнути зайвих втрат сперми (рис. А.2). У одній груповій клітці рекомендується розміщувати 10...20 (але не більше) поросних свиноматок бажано однієї живої маси, віку, стадії поросності. Щоб уникнути викиднів, тварин слід виганяти поволі і спокійно, уникати поштовхів і різких рухів.



Пропонується традиційна система металевих (неіржавіючі, оцинковані) або пластикових (порожнисті пластикові планки або цілісні панелі) кліток з можливістю утримання як великих, так і малих груп.

**Рис. А.2 – Індивідуальні бокси для свиноматок**

Особливістю є комбінування вільного і індивідуального кліткового утримання свиноматок, оскільки для ветеринарного контролю і ін. існує необхідність фіксувати свиноматку в окремих боксах.

Для опоросу свиноматок і утримання їх з поросятами до 30...60-денного віку останніх використовують обладнання з дво- (ОСМ-120) або трибоксовими (ОСМ-60, СОС-Ф-35) станками, а також спарені двосекційні станки типу ССД. Всі варіанти обладнання мають бокси для фіксованого утримання і опоросу свиноматок, а станки оснащені сосковими напувалками та годівницями. В боксах для поросят їх положення по висоті регулюється. Наявність перегородок всередині



станків дозволяє утворювати в них бокси для утримання і фіксованого опоросу свиноматки, годівлі та відпочинку поросят. Внутрішні перегородки можна переставляти, трансформуючи при цьому площу боксів, залежно від фізіологічного стану свиноматки і віку поросят. (рис. А.3).

**Рис. А.3 – Станки для опоросу**

### *Утримання підсосних свиноматок*

Конструкції станків дозволяють застосовувати одну із систем прибирання гною: механічну за допомогою скребкових транспортерів або гідравлічну. Бокси для відпочинку поросят обладнані установками ІКУФ-1М для їх обігрівання та опромінювання (рис. А.4). Основними принципами при розробці і виготовленні пологових кліток є створення високого рівня гігієни -



зниження витрат, а також виключення можливості „душіння“ поросят. Існують різні варіанти виготовлення пологових станків: із закритою і відкритою верхньою частиною, з рухомою стінкою, з розділовими шпильками для запобігання залягання поросят і одночасно вільного доступу до сосків свиноматки.

**Рис. А.4 – Станки для підсосних свиноматок**



Пологова загорожа комплектується коритом з полімербетону, кераміки або неіржавіючої сталі, годівницею для поросят, лампи інфрачервоного опромінювання.

Гігієна забезпечується використанням щілинних підлог (пластикових, бетонних, металевих або чавунних). Оскільки поросят протягом перших 7...10 днів необхідне додаткове тепло, клітки комплектуються нагрівальними плитами (електричними або тепловодними). Це дозволяє істотно понизити смертність поросят і сприяє високому приросту ваги.

### ***Утримання поросят на дорощуванні та відгодівлі***

Розміри групових кліток для підсвинків (поросята на дорощенні



від 7 до 27 кг) обчислюються виходячи з розрахунку 0,35 м<sup>2</sup> на одно го порося, а розміри кліток для поросят на відгодівлі (від 27 до 105 кг) – 0,75 м<sup>2</sup> на одну голову. Клітками є прості загородки з пластикових панелей або металевих (оцинкованих) стінок (рис. А.5).

### **Рис. А.5 – Групові клітки для підсвинків**

Норми площі для свиней при груповому утриманні приведені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Норми площі для свиней при груповому утриманні

Жива маса свиней, кг	Потрібній на 1 голову, м <sup>2</sup>	Число свиней в одному верстаті, гол
7...18	0,27	20...30
18...45	0,36	20...30
45...68	0,54	10...15
68...100	0,75	10...15

Ремонтний молодняк до 4-місячного віку утримують погніздно з наступним формуванням у групи по 10 свинок чи 5 кнурів. Для забезпечення активного моціону тварин на великих промислових комплексах доцільно використовувати механічні установки типу „Тренажер“.



### ***Утримання свиней в індивідуальних станках***

Верстати виготовлені з труб, покритих цинком гарячого цинкування (рис. А.6). Боковина з вертикальнозварних труб не дає свиноматці можливості розвернутися. Висока рамка необхідна для більшої міцності і кращого доступу (вакцинація, ехографія, запліднення). Верстат комплектується годівницею і ніпелем напування.



Підведена годівниця звільняє місце в приміщенні і забезпечує кращу вентиляцію свиноматки. Можна встановлювати одну або декілька задніх рухомих корзин для ізоляції деяких свиноматок. Фіксація тварин дозволяє свиноматкам годуватися без ризику конкуренції

**Рис. А.6 – Індивідуальні станки для свиноматок**

Відгодівельне поголів'я розміщують в спеціальних приміщеннях групами по 10...15 голів (але не більше 25) у станку. Площа станка має зону відпочинку (лігво) та кормо-гноювий прохід, в якому розміщують годівниці і напувалки. Одночасно цей прохід служить для дефекації тварин. Технічні засоби прибирання гною можуть використовуватися як механічні, так і гідравлічні.

*Система стійлового утримання.* При цій системі тварини утримуються в стійлах (рис. А.7).



Устаткування для годівлі включає трубопровідні системи транспортування корму та бункери для корму Система вентиляції складається з вентилятора, вентиляційної труби, пристрою клімат-контролю та системи центрального обігріву.

**Рис. А.7 – Бокси для свиней**

Пошук шляхів ефективного ведення галузі свинарства привів фахівців до ідеї розробки моделі свинарського комплексу нового

типу. Він поєднує в собі кращі ланки передових технологій інтенсивного ведення свинарства, а саме відтворення і дорощення, а також енерго- і ресурсозберігаючу альтернативну технологію групового холодного утримання на незмінній підстилці в легких спорудах ангарного типу, вживану для відгодівельного поголів'я, поросних свиноматок і ремонтного молодняка. Холодне групове утримання свиней в ангарах на глибокій незмінній підстилці дозволяє заощадити на будівництві свинарників, на опалюванні і освітленні, також зменшуються витрати на лікування тварин, оскільки при холодному утриманні в ангарах підтримується мікроклімат, сприяючий зміцненню імунітету тварин і зниженню захворюваності. У ангарі, розміром 11,5 м на 33,5 м розміщується 230...250 свиней на відгодівлі. Конструкція ангара зручна для виконання всіх технологічних заходів, включаючи все: зоотехнічні заходи, ветеринарні обробки, механізоване роздавання кормів, внесення підстилки з використанням спеціальної техніки, очистку, миття приміщень. Ангар багатофункціональний і універсальний: він включає хрячник, відгодівельник, відвантажувальний термінал, сховище, місце для опоросу.

#### ***Холодне утримання племінних кабанів.***

Хрячник розрахований на 20 станкомісць з утриманням на солом'яній підстилці. Тварини утримуються в індивідуальних станках. Все маткове поголів'я запліднюється штучно, для цього застосовуються спермодози, отримані тут же на комплексі. Відбір сперми у кабанів здійснюється мануальним методом - це найбільш чистий метод відбору сперми відносно мікробної контамінації.

#### ***Групове утримання поросних свиноматок***

Групове утримання поросних свиноматок на глибокій підстилці в неопалювальному приміщенні з годівлею на кормовому столі дозволяє управляти споживанням корму шляхом зміни його якісних характеристик.

#### ***Станкове утримання поросних свиноматок***

В маточнику проводиться підготовка свиноматок до опоросу, миття, дезінфекція, покриття бактерицидною піною, обробка ратиць і сушка свиноматок.

Технологія опоросу передбачає обмежений рух свиноматки, що забезпечує краще збереження поросят (рис. А.8). Віднімають поросят на 28 день. У корпусі дорощення є бокси з підігрівом підлоги для поросят-від'ємишей.



**Рис. А.8 – Станки для підсосних свиноматок**

Передбачено локальний обігрів гнізда інфрачервоною лампою і тепловим килимком. Автоматизована система вентиляції, в поєднанні



з теплими підлогами в лігві поросят складають систему подвійного мікроклімату, що дозволяє підготувати поросят за допомогою регуляції температури до 77-ти денного віку для переведення і подальшого утримання в ангарах (рис. А.9).

**Рис. А.9 – Станки для поросят**

Використовується комп'ютерна система контролю мікроклімату у приміщенні, автоматизована система годівлі свиноматок з можливістю забезпечення дозованої годівлі до і після опоросу, в період всього підсосного періоду. Вона дозволяє проводити плавні переходи з раціону на раціон. Сучасна зручна система гноєвидалення під щілинними підлогами.

Відгодівля – це холодне групове утримання в дугоподібних ангарах на незмінній підстилці. Ангар розрахований на відгодівлю 230...250 голів відгодівельного поголів'я, складається він їх двох відділень. Відгодівельник розділений на три секції: зону відпочинку, зону дефекації і зону годівлі, яка представлена бетонним майданчиком, де встановлені дві групові автоматичні напувалки термосного типу на чотири місця кожна і годівниця бункерного типу, яка забезпечує свиням цілодобовий доступ до корму. Зони відпочинку і дефекації мають тверде покриття, на яке укладають шар підстилки з розрахунку 1 кг на свиню. У міру її забруднення в свинарник додається нова порція. Ангар не опалюється, температура в ньому на 5...10°C вище, ніж зовнішня, за рахунок ферментації солом'яної підстилки.



Іноді практикують *клітково-ярусне утримання*. Для багатьох було несподіванкою, коли в Бельгії маленьких поросят стали містити, подібно птахам, в клітках, але ідея сподобалася, і кліткове утримання свиней швидко розповсюдилося. У нашій країні містять в клітках і поросят, і відгодівельне поголів'я. Компонують цілі батареї з кліток. Їх ставлять і кріплять одна до іншої в ряд. Іноді клітки укріплюють одну над іншою, утворюючи багатоярусну батарею. При цьому одержують не просто набір кліток, а складну конструкцію, в якій за допомогою технічних засобів задовольняються всі потреби живого організму. Система утримання свиней в чотириярусних батареях була перевірена в господарстві „Боровляни“ Мінської області. В реконструйованому свинарнику змонтували 60 чотириярусних установок для відгодівлі 1400 голів. Поросят приймають в свинарник масою 25 кг, а знімають з відгодівлі масою 110 кг. Установка складається з чотирьох зварних каркасів, поставлених один на інший. На верхньому ярусі розташовані клітки для найменших поросят. У міру зростання тварин переводять в клітки більшого розміру. У клітки верхнього ярусу поросята йдуть самі по пандусу, а потім вони „провалюються“ через підлогу, що розкривається, в подальші, нижче розташовані яруси. Кожне „новосілля“ дещо лякає тварин, але істотно не відображається на здоров'ї і продуктивності. Цикл відгодівлі свиней в одному ярусі – 30 днів. Клітки, що звільнилися, після перекладу тварин миють гарячою водою і дезінфікують. Корми доставляють свиням за допомогою кормороздавача. Годують їх повноцінними комбікормами з урахуванням віку і маси. Чотириярусні установки обладнані годівницями, сосковими напувалками, решітчастими підлогами, через які видаляється гній. Щоб гній і сеча не потрапляли в розташовані нижче яруси, влаштовані спеціальні шарнірні козирки.

Багатоярусне утримання поросят дозволяє ефективніше використовувати площу приміщень, а отже, і знизити вартість одного скотомісця. При цьому вдається скоротити питомі тепловтрати через захищаючі конструкції, завдяки більш ущільненому заповненню приміщень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства. М.: «Агропромиздат», 1985. 336 с.
2. Белянчиков Н.Н., Белехов И.П., Турчиев А.К. Механизация технологических процессов. М.: Агропромиздат, 1985.
3. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем. Курс лекцій. Мелітополь: ВПЦ «Люкс». 2019. 168 с.
4. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК». Київ. 2014. Вип.196, ч.1. С. 239-245.
5. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК». Київ. 2011. Вип.166, ч.1. С. 255-261.
6. Болтянська Н.І. Забезпечення високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва шляхом підвищення рівня надійності техніки. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2018. Вип. 282, ч.1. С. 181-192.
7. Болтянська Н.І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57-61.
8. Болтянська Н.І. Шляхи удосконалення конструкцій шестерених пресів-грануляторів. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник /ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 104–111.
9. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.
10. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Вип.36. 2006. С. 3-7.
11. Болтянська Н. І. Залежність конкурентоспроможності галузі свинарства від технологічних параметрів продуктивності тварин. Вісник ХНТУ ім. П. Василенка. Харків, 2017. Вип. 18. С. 81–89.

12. Болтянская Н. И. Пути развития отрасли свиноводства и повышение конкурентоспособности ее продукции. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2012. Vol. 14. No, 3, b. Pp. 164–175.
13. Болтянский О.В., Болтянская Н.И. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
14. Болтянская Н.И. Обгрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
15. Болтянская Н.И. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
16. Болтянская Н.И., Комар А.С. Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2. С. 44-56
17. Болтянская Н.И. Оптимізація параметрів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.5. С. 47-51.
18. Болтянская Н.И. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.
19. Брагінець М.В. Педченко П.В., Резчик І.Г. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. К.: Вища школа, 1991.
20. Брагінець Н.В. Палишкин Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. М.: ВО «Агропромиздат», 1991. 189 с.
21. Завражнов А.И. Технологическое проектирование ферм и комплексов. Алма-Ата: «Кайнар», 1982. 283 с.
22. Зуев И.М. Сорокин Э.П., Шпыро А.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. М.: Агропромиздат, 1988. 447 с.
23. Кириенко В.И. Хилько В.И. Средства для пусконаладки оборудования на фермах и комплексах. Минск: Урожай, 1988.
24. Комар А.С., Болтянская Н.И. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення

інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

25. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз нормального закону розподілу при дослідженні надійності прес-гранулятора. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць. Ніжин, 2019. Вип. №12 С. 33-39.

26. Комар А.С., Болтянська Н.І. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.

27. Комар А.С., Болтянська Н.І. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 205 «Проблеми надійності машин». 2019. С. 398-405.

28. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз конструкцій шестеренних пресів-грануляторів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2.

29. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз технічних засобів для пресування кормів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2.

30. Комар А.С., Болтянська Н.І. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. Зб. наукових-праць Міжн. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.

31. Комар А.С., Болтянська Н.І. Напрями удосконалення робочого процесу вальцово-матричних прес-грануляторів. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: мат. Міжн. наук.-практ. форуму. ТДАТУ. 2019. Ч. 1. С. 33-36.

32. Комар А.С., Болтянська Н.І. Переробка пташиного посліду на добриво шляхом його гранулювання. Тези V Міжн. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва». Умань, 2019. С. 18-20.

33. Комар А.С., Болтянська Н.І. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.

34. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз пристроїв для змішування біомаси. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний

прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.63-65

35. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Coll. scientific-works of Intern. Research Practice Conf. "Topical issues of development of agrarian science in Ukraine". Nizhin, 2019. Pp. 84–91.

36. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс»., 2019. 160 с.

37. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс»., 2019. 180 с.

38. Маніта І.Ю. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.

39. Маніта І.Ю. Перспективи використання тривимірної комп'ютерної візуалізації при дослідженні наноструктур. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 391-395.

40. Маніта І. Ю. Застосування наноматеріалів в безрозбірному сервісі. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 413-417.

41. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.

42. Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21. С. 139-147.

43. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.

44. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.



45. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.
46. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. Л.: Агропромиздат, 1985. 640 с.
47. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств [І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. ] – К.: Урожай, 1999. 192 с.
48. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві: навчальний посібник з виконання дипломних проектів з механізації тваринництва на освітньо-кваліфікаційному рівні «Бакалавр» [І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та ін.; за ред. І.М. Бендери, В.П. Лаврука.]. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 564с.
49. Роговий В.Д., Скляр О.Г. Посібник по курсовому та дипломному проектуванню з механізації виробництва продукції тваринництва. Мелітополь, 1997. 260 с.
50. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Монтаж і пусконаладження фермської техніки. К.: Кондор, 2004.
51. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Ребенко В.І. Машини та обладнання для тваринництва : підр. для студ. вищ. навч. закл. К.: Кондор, 2009. 731 с.
52. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
53. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
54. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
55. Шелковников Н.П. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и оборудования в животноводстве. М.: Высшая школа, 1979. 368с.
56. Boltyanska N. Ways to Improve Structures Gear Pelleting Presses. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow, 2018. Vol. 18. No 2. P. 23-29

57. Boltyansky B. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol.16. No.2. 49-54
58. Boltyanskaya N.I. The dependence of the competitiveness of the pig industry from it-chnology parameters of productivity of the animals. Bulletin of Kharkov national University-University of agriculture after Petro Vasilenko. Kharkov. 2017. Vol. 18. 81-89.
59. Boltyanskaya N.I. The development of the pig industry and the competitiveness of its products. MOTROL: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa, 2012. Vol. 14. No3b. 164-175.
60. Boltyanskaya N.I. The creation of optimal microclimate parameters in the conditions of growing shortage of energy in the pig industry. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kiev. 2016. Vol. 254. 284-296.
61. Boltyanskaya N.I. Indicators of an estimation of efficiency of application of resourcesbutGauci technologies in animal husbandry. Bulletin of Sumy national agrarian University. A series of "Mechanization and automation of production processes". Amount. 2016. Vol. 10/3 (31). 118-121.
62. Boltyanskaya N.I. The system of factors of effective application resurser-Gauci technologies in dairy cattle in the enterprise. Scientific Bulletin Tauride state agrotechnological University. Electronic scientific specialized edition. Melitopol. 2016. Vol. 6. 55-64.
63. Zabolotko O.O. Performance indicators of farm equipment. Proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference «Kramar Readings» 2017. P. 155–158.
64. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20
65. Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
66. Manita I., Serebryakova N., Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Матеріали ІІ Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

67. Manita I., Podashevskaya H. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

68. Manita I., Serebryakova N., Podashevskaya H. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

69. Manita I., Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

70. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

71. Sklar O.G., Mechanization of technological processes in animal husbandry: textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.

72. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.

73. Skliar R., Sklar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.

74. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 249-258.

Навчальне видання

**Болтянська Н.І., Скляр О.Г., Скляр Р.В.,  
Болтянський Б.В., Дереза С.В.**

# **ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖ ТЕХНІКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

*Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт*

Надруковано з оригіналів макетів замовника  
Підписано до друку 11.01.2021 р. формат 60x84 1/16  
Папір офсетний. Наклад 100 примірників  
Замовлення № 1345

**Виготовлювач ПП Верескун В.М.  
Видавничо-поліграфічний центр «Люкс»  
М. Мелітополь, вул. М. Грушевського, 10 тел. (0619) 44-45-11**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виробників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
від 11.06.2002 р. серія ДК № 1125