

**Н.І. БОЛТЯНСЬКА, О.Г. СКЛЯР, Р.В. СКЛЯР,
Б.В. БОЛТЯНСЬКИЙ, С.В. ДЕРЕЗА**



**МАШИНО-
ВИКОРИСТАННЯ
ТЕХНІКИ В
ТВАРИННИЦТВІ**

**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**

МАШИНОВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ В ТВАРИННИЦТВІ

Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт

Мелітополь
2019

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

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.

Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник з виконання лабораторних робіт / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 180 с.

У навчальному посібнику зібраний, систематизований та викладений теоретичний і методичний матеріал, який охоплює практичні питання дисципліни «Машиновикористання техніки в тваринництві, частина 2». 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

© Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр,
Б.В. Болтянський, С.В. Дереза, 2019

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

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

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

δ_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

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

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 $K_v = 1,1...1,25$; для зеленої маси $K_v = 1,05$; для грубих кормів (сіно, солома) $K_v = 1,15...1,25$).

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 тварин 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 м², при безприв'язному – 4,0...8,0 м², для відгодівельного поголів'я – 3,5...4,0 м².

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 м², у групових станках – 2,5...3,0 м², при відгодівлі свиней – 0,65...0,70 м² і при утриманні молодняка – 0,2...0,4 м² 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

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

де $m_{гр.i}$ - 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, м², (додаток К);

m_{ϕ} - 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;

ρ_i - об'ємна щільність i -го виду корму, кг/м³.

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, м³, (додаток М);

ε_i - коефіцієнт використання об'єму сховища для i -го виду корму, (додаток М).

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

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

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 ²	
			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, м³;

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

де $\rho_{гн}$ - щільність гною, кг/м³ (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, м³, (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.

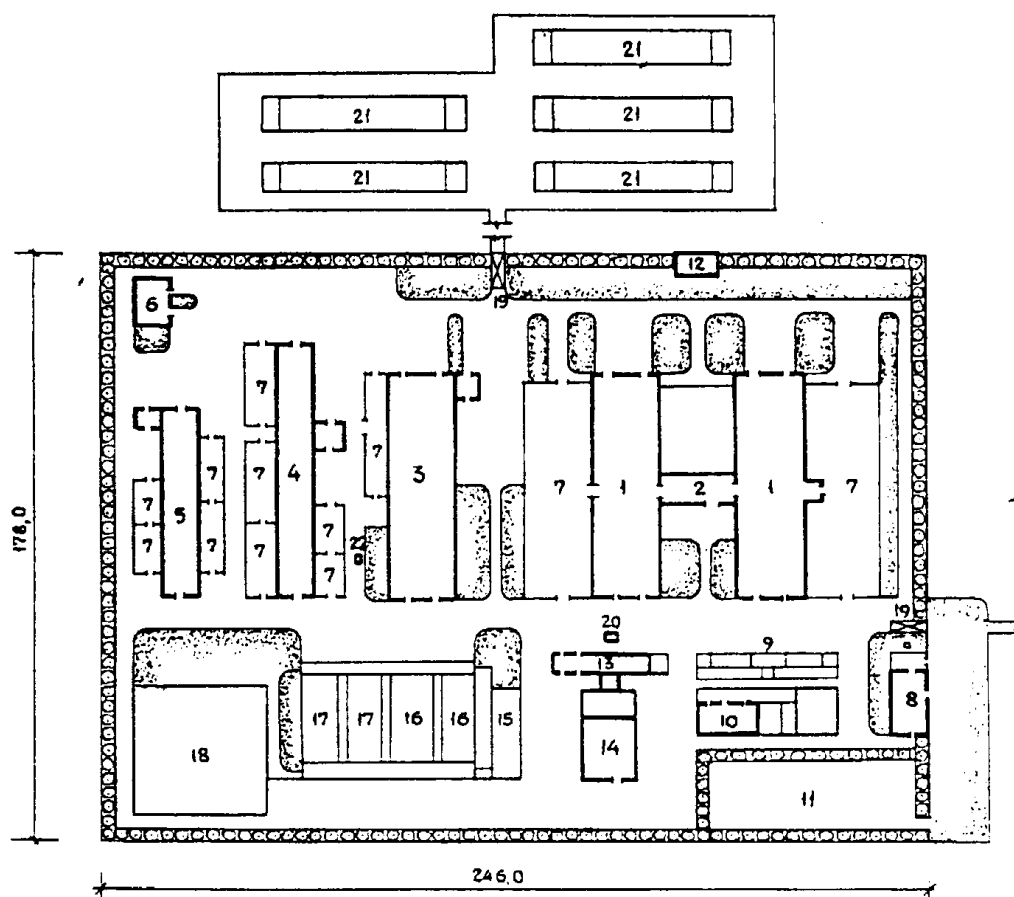
Площа тваринницького підприємства, яка буде зайнята вигульними майданчиками для тварин, визначається за формулою

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

де $f_{виг.i}$ - норма площі вигульного майданчика на одну голову i -тої вікової групи, м²/гол.

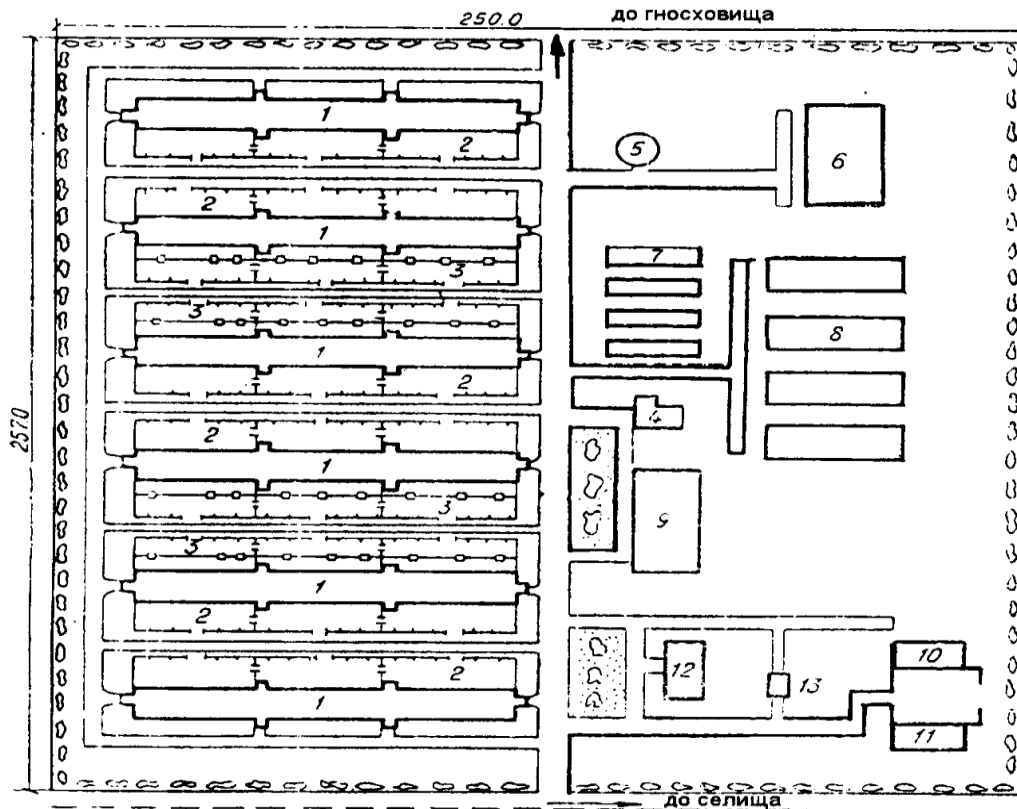
Норма площі вигульного майданчика приймається на корову – 8 м², на голову молодняка ВРХ – 9 м², на теля – 2 м². Норма площі вигулів для кнурів і порослих свиноматок (за 10...15 днів до опоросу), а також підсисних маток з поросятами – 10 м² на одну голову, для свиноматок холостих і першого періоду порослості – 5 м², ремонтного та відгодівельного молодняка – відповідно, 1,5 і 0,8 м² 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

Рисунок 1 – Генеральний план молочнотоварної ферми



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

Рисунок 2 – Генеральний план свиновiдгодiвельної ферми

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

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

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 наведене розмiщення всiх фермських об'єктiв. Крім примiщень i споруд на ньому також показують зеленi насадження, майданчики з асфальтовим покриттям, дороги;

наносять лінії електромереж, водопостачання, теплозабезпечення, каналізації.

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

$$K_3 = \frac{F_3}{F_0}, \quad (19)$$

де F_3 - площа, яка знаходиться під забудовою на фермі, м²;

F_0 - загальна площа ферми, м².

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 утримання м телят до 6 місяців	Молочно-м'ясний з закінченим оборотом	Відгоді вля худоби
Корови	60...65	50	35...37	-
Нетелі	9...10	8...10	6	-
Телиці:				
старше року	11...12	9...10	-	-
від 6 місяців	7...8	6...7	-	-
до року	8...10	-	-	-
до 6 місяців	-	26...27	18	-
телята до 6 місяців				
Молодняк:				
старше року	-		22...24	-
від 6 місяців	-		17	-
до року				
на				
дорощуванні				
від 6 до 14	-		-	70
місяців				
на відгодівлі				
від 14 до 18	-		-	30
місяців				

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
Корен еплод и	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
Солом а	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Сіль кухон на, г	40	40	50	50	60	60
Обезф торени й фосфа т, 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'ясокісткове 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, дм³

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'яз-ний	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'яз-ний на глибокому шарі підстилки	200	КТУ-10А (РСП-10)	Бульдозер	
	801-2-01	Безприв'яз-ний 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	Безприв'язний на глибокому шарі підстилки	150	- " -	- " -	
	801-99	Прив'язний	200	Транспортер	ТСН-160А	72х18м
	801-69	- " -	100	КТУ-10А	- " -	72х12м
	801-23	- " -	200	КТУ-10А	- " -	72х21м
	801-2-90	- " -	200	- " -	ТСН-2Б	Доїння - АДМ-8А
	801-2-93	- " -	200	- " -	ТСН-160А	автоприв'язь - ОСП-Ф-26
	801-2-85	- " -	200	- " -	- " -	Прив'язь - ОСК-25А, доїння - АДМ-8
	801-2-100	- " -	200	КТУ-1А	ТСН-2Б, УТН-10	абод АС-2Б Доїння - УДА-8А

	801-2-88	Прив'язний	200	КТУ-10А	ТСН-2Б, УТН-16	Авто прив'язь - ОСП -Ф-26, доїння - УДА-8А
Корівник	801-2-109	- “ -	200	- “ -	ТСН-160А, УТН-10	Авто прив'язь - ОСП -Ф-26, доїння - УДА-8А
	801-2-103С	- “ -	100	- “ -	Скрепер-транспортер	
	801-2-102С	- “ -	100	- “ -	Скрепер-транспортер	
	801-2-95	Прив'язний	100	КТУ-10А, РММ-5	ТСН-160А	72х1 2м
	801-2-65	- “ -	200	КТУ-10А	- “ -	72х2 1м
	801-2-20	- “ -	400	- “ -	- “ -	138х 21м
Родильне відділення	801-235	- “ -	96	Транспортер	ТСН-160А	60х2 1м
	801-3-26	- “ -	96	КТУ-10А	ТСН-160А	78х1 8м
Родильне відділення	801-79	- “ -	160	Транспортер		72х2 1м

я 3 профілак- торієм						
Родильне відділенн я 3 телятник ом	801-116	- “ -	342	- “ -	Родильне відділення ТСН-20Б, телятник УС-15	90x1 8м
	801-115	- “ -	228	- “ -	- “ -	60x1 8м
	801-114	- “ -	120	- “ -	- “ -	60x1 2м
Телятник	801-203	Групови й у клітках	500	- “ -	УС-15	72x1 8м
	801-80	- “ -	635	- “ -	- “ -	60x1 8м
	801-250	- “ -	720	- “ -	- “ -	84x2 2м
	801-4-104	- “ -	440	- “ -	- “ -	78x1 8м
	801-4-1	- “ -	360	КТУ-10А	- “ -	
	801-4-2	- “ -	360	- “ -	- “ -	
	801-4-100		400	КТУ-10А ТУ-300	УС-15, ТСН-160А	
Приміще ння для ремонтно го молодняк а	801-4-137	Безпри- в’язний (боксов ий)	564	ТВК-80Б	УС-15	Вік 6...11 місяц ів, груп и по 46...4 8 голів Вік 11...1 5,5 місяц ів,
	801-4-138	- “ -	552	- “ -	- “ -	

	801-4-139	- “ -	368	- “ -	- “ -	груп и по 46...4 8 голів Вік 15,5.. .20 місяц ів, груп и по 46 голів
Приміще ння для ремонтно го молодняк а	801-4-140	- “ -	360	- “ -	- “ -	Нете лі віком 20...2 5 місяц ів, груп и по 45 голів Нете лі віком 22...2 5 місяц ів, груп и по 22 і 43 ГОЛОВ и
	801-4-30	- “ -	387	КТУ-10А	- “ -	

	801-4-12	Безприв'язний на глибокому шарі підстилки	250	- " -	Бульдозер	Вік 6...25 місяців, групи по 42 голів
	801-4-127	Безприв'язний (боксовий)	180	- " -	УС-15	Вік 6...25 місяців, групи по 45 голів
Приміщення для дорошування і відгодівлі молодняку	801-4-116	Безприв'язний на щілинній підлозі	720	КТУ-10А	УС-250	Вік 6...11 місяців, 96х21м
	801-4-117	- " -	720	- " -	- " -	Вік 11...17 місяців, 114х21м
	801-4-61	- " -	840	КТУ-10А (РСП-10)	Гідравлічна (самопливна періодичної дії)	Вік 14...17,5 місяців, 144х21м

	801-4-62	- “ -	860	- “ -	- “ -	Вік 6...14 місяц ів, 126х 21м Вік 4...9 місяц ів, 90х2 1м Вік 9...15 місяц ів, 114х 21м Вік 12...1 8 місяц ів, 132х 12м Вік 12...1 8 місяц ів, 126х 12м Вік 6...14 місяц ів, 132х 18м
	801-4-56	- “ -	720	КТУ-10А	- “ -	
	801-4-58	- “ -	720	- “ -	- “ -	
	801-4-34	Безпри- в’язний (боксов ий)	500	- “ -	Бульдозер	
	801-4-39	Безпри- в’язний на глибоко му шарі підстилк и	500	КТУ-10А на вигульни х і кормових майданчи ках	- “ -	
	801-4-141	Безпри- в’язний на щілинні й підлозі	860	ТРЛ- 100А	Гідравлічн а (самоплив на періодичн ої дії)	

Молочний блок	801-5-37	- “ -	3 т/доб у	- “ -	- “ -	12x1 2м, блок ується з корів ником
	801-126	- “ -	3 т/доб у	- “ -	- “ -	- “ -
Молочний блок	801-5-39	- “ -	6 т/доб у	- “ -	- “ -	18x12м, блокується з двома корівниками
	801-125	- “ -	6 т/доб у	- “ -	- “ -	26x12м
	801-5-6	- “ -	12 т/доб у	- “ -	- “ -	24x12м, блокується з котельнею
	814-38	- “ -	12 т/доб у	- “ -	- “ -	48x12м
Доїльно-молочний блок	801-5-15	- “ -	На 400... 600 корів	- “ -	- “ -	30x21м, на 1 установку УДА-100 “Карусель ”

	801-5-32	- “ -	На 400 корів	- “ -	- “ -	24х24м, на 2 установки типа “Тандем” або “Ялинка”, блокується з корівником 42х21м, на 3 установки УДА-8 “Тандем”, блокується через галерею 42х30м, на 4 установки типа “Тандем”
	801-5-27	- “ -	На 1200 корів	- “ -	- “ -	
	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	Станково-вигульний	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	Станко во- вигуль ний	100	96	15	- “ -	
	802-3-2	- “ -	300	180	18	Ручний візок ТУ-300	Гідроз мив
Свинарни к для легкопор осних маток	802-56	Групов ий	200	48	12	КУТ-3А	
	802-57	- “ -	300	72	12	КУТ-3А	
Свинарни к для поросят	802-87	- “ -	500	87	9	- “ -	
	802-129	Станко во-ви- гульни й	1800	114	15	Транспо ртер	Гідроз мив періоди чної дії
	802-4-1	Станко вий	2440	108	18	КС-1,5	ТС-1
	802-4-583	- “ -	2160	126	18	КС-1,5	ТС-1
Свинарни к-відгоді- вельник	802-97	Безвиг ульний	1000	90	12	Транспо ртер	Гідроз мив періоди чної дії
	802-5-15	Станко вий	1200	108	18	КС-1,5	ТС-1
	802-5-23	- “ -	1000	90	18	- “ -	- “ -
	802-5-24	- “ -	500	48	18	- “ -	- “ -
Свинарни к-відгоді- вельник	802-163	Станко вий	1500	90	18	Транспо ртер	
	802-147-72	- “ -	2400	90	18	- “ -	
	802-134-3	- “ -	3000	102	18	- “ -	
	802-245	- “ -	3600	234	18	- “ -	

Таблиця И.3

Номенклатура кормоцехів

Виробничий напрям ферми	Потужність ферми	Добовий об'єм кормів, що переробляються, т	Продуктивність кормоцеху, т/год	Номер типового проекту	Примітка
Ферми великої рогатої худоби					
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
Свиноферми					
Відгодівельна	6 тис. свиней за рік	25...30	10...12	802-6-10.84	54x9 м
	12 тис. свиней	40	20	802-6-16.86	36x18 м
	24 тис. свиней	80	20	802-6-1	42x18 м
			24	802-6-2	
				802-6-23.87	
Вирощування поросят	24 тис. поросят	80	20	802-6-2	
Вирощування і відгодівля свиней	12 тис. свиней	80	20	802-6-2	24x24 м
	24 тис. свиней	160	40	802-6-21.13	

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

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
Стаціонар на 10 місць	807-10-55.83	12x9	Для ферм ВРХ
Стаціонар 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 ²
Корівник для утримання тварин:	
у боксах	8,0
на прив'язі в стійлах	8,2
без прив'язі (на глибокій підстилці)	4,3
корівник багатоповерховий	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/м³

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/м³

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/м³

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/м³

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 ³	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 концормів (комбікормів)	50 75 100 150 300 500 750	9x9 9x18 12x18 12x24 15x27 18x30 21x32	0...1	0,60...0,75	ТП 813-165

Гноєсхо -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, %

Наймен ування пункту	Взимку (січень)								Влітку (липень)							
	П н	П н С	С	Пд С	П д	П дЗ	З	Пн З	П н	Пн С	С	Пд С	П д	П дЗ	З	Пн З
1 Вінниця	8	14	9	16	18	10	12	13	18	10	4	9	9	11	19	20
2 Дніпроп етровськ	10	13	16	10	12	16	10	13	17	12	7	10	10	12	12	22
3 Маріупо ль	9	23	24	6	5	11	12	10	14	11	3	8	15	13	13	18
4 Житоми р	7	8	7	12	15	17	19	15	15	17	6	4	6	15	25	22
5 Запоріж жя	12	15	23	12	11	9	9	9	25	16	11	6	9	9	9	15
6 Київ	10	9	9	16	9	11	19	17	15	11	6	9	6	8	20	25
7 Кіровог рад	10	10	13	17	8	7	16	19	14	11	9	7	7	7	16	29
8 Лугансь к	3	7	35	11	6	10	20	8	9	8	13	5	6	10	33	16
9 Львів	4	9	6	15	14	26	16	10	10	7	5	9	11	21	20	17
10 Мелітоп оль	24	16	24	10	5	11	11	9	18	11	5	8	11	14	18	23

11 Миколаїв	1 4	28	20	11	8	6	7	11	22	14	6	8	8	14	12	22
12 Одеса	1 9	14	12	6	6	11	1 4	18	19	7	4	8	13	14	13	22
13 Полтава	1 0	13	17	11	10	15	1 4	10	14	11	9	6	8	13	20	19
14 Херсон	2 1	16	10	10	8	8	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 м², для свиноматок – 280 м², для свиней на відгодівлі – 30 м², для овець – до 20 м².

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 запитання: 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 водопідйомники 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 водопідйомники 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 застосовують 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 $Q_{доб.}$ (м³) 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, м³ (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:

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

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

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, водоструминні, гвинтові, повітряні ерліфти.

Необхідна **продуктивність водопідіймального обладнання** Q_n (м³/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 пропорційного 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^3) визначається за формулою

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

де V_p - робочий або регулюючий об'єм резервуара, м^3 ;

V_z - об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, м^3 ;

V_n - пасивний невикористовуваний об'єм резервуара, м^3 .

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^3) визначається за формулою

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

Необхідний **запас води** v_z (м^3) визначається за формулою

$$V_z = V_{\text{ав}} + V_{\text{пож}}, \quad (7)$$

де $V_{\text{ав}}$ - аварійний запас води, м^3 ;

$V_{\text{пож}}$ - протипожежний запас води, м^3 .

Аварійний запас води $V_{\text{ав}}$ (м^3) 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* $V_{пож}$ (м³) з розрахунку гасіння пожежі протягом 10 хвилин при витраті води 10 дм³/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, дм³/с. Рекомендується приймати для розрахунків $q_{пож} = 10$ дм³/с.

Пасивний невикористований об'єм резервуара включає верхню частину резервуара, що не заповнюється водою $V_{н.в}$ (м³), а також нижню частину, яка виконує роль відстійника $V_{н.н}$ (м³). 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. Схеми 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, дм³/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 ³ /год.	Повний напір, МПа	Частота обертання робочого колеса, хв ⁻¹	Потужність приво-ду, кВт	Внутрішній діаметр, мм		Кількість робочих коліс
					свердловини	напірного патрубку	
ЭЦВ4-2-10	1,6...2,7	0,46	2775	0,75	100	32	14
ЭЦВ4-1,6-65	1,2...2,7 6,0...9,5	0,74 0,9	2775 2880	0,75 2,5	100 150	32 50	13 10
ЭЦВ6-7,2-75	6,0...9,5	0,97	2835	4,5	150	50	16
ЭЦВ6-7,2-120	6,0...10 5,0...10	0,52 0,9	2950 2950	2,5 4,0	150 150	40 40	7 12
6АПВ 9X7 6АПВ 9x12	13...23	0,86	2900	7,5	150	60	10
ЭПЛ-6 ЭПН-6-16-50	16,0	0,75	2880	5,5	150	50	9

Таблиця Б.2

Технічні характеристики водострумних установок

Марка	Номер установки	Марка відцентрового насоса	Потужність привода, кВт	Напір над віссю насоса, МПа	Подача насоса, м ³ /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 ³	29	53	104
Місткість резервуара, м ³	15	25	50
Місткість води в колоні, м ³	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 ³	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 добавляють 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.

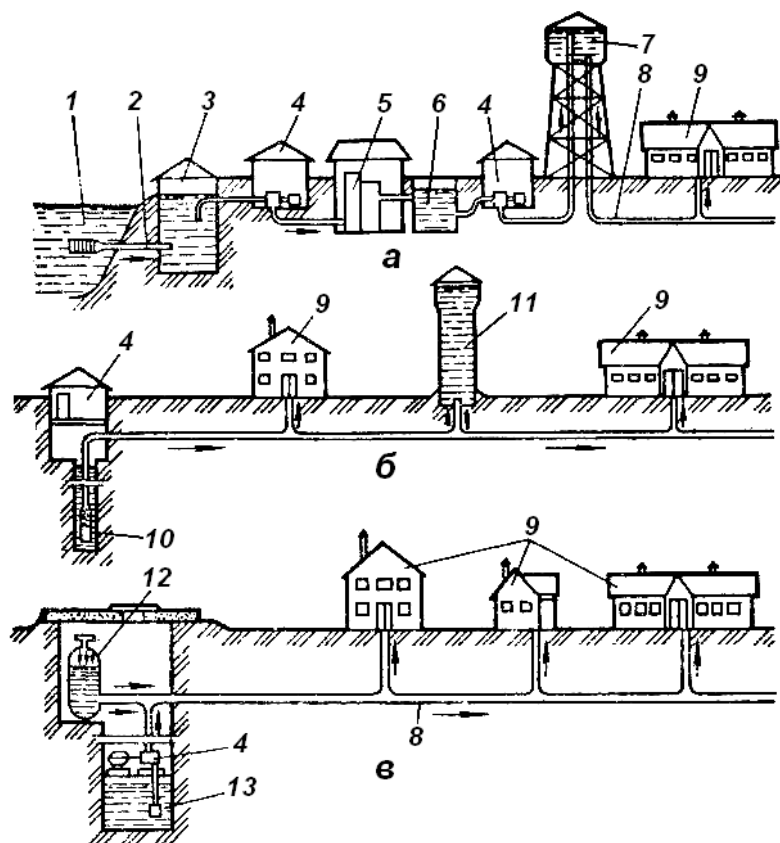
За централізованого водопостачання всі споживачі господарства чи підприємства обслуговуються однією мережею.

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

Рисунок 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 вгору (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.

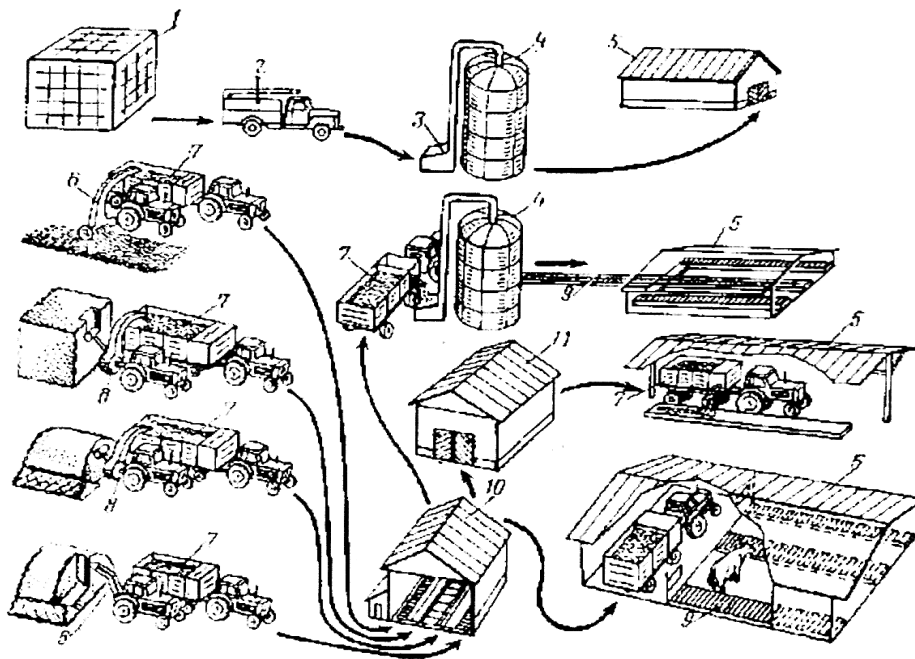
2.2.2 Наочні стенди, макети, навчальна та технічна література.

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→дозовану видачу 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.

Рисунок 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 однократно го роздавання кормів на фермі, год.	0,8	0,9	1,0	1,1	0,8	0,9	1,0	1,1
7 Середня відстань від тваринниць кого приміщенн я до місця завантажен ня кормів, км	0,4	0,6	0,8	1,0	0,5	0,7	0,9	0,4
8 Кількість однотипни х тваринниць ких 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

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

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

Кількість циклів (рейсів), що може виконати один мобільний агрегат i_1 за час однократного роздавання кормів на фермі визначається за формулою

$$i_1 = \frac{T_{розд}}{t_ц}, \quad (7)$$

де $t_ц$ - тривалість одного циклу (рейсу) мобільного агрегату, год;

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

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

$t_{зав}$ - 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

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

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

$$n_p = \frac{z \cdot m_l}{m_p}, \quad (13)$$

де z - кількість однотипних тваринницьких приміщень, шт.;

m_l - 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 ³	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 (рисунок 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 кормоцеку 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.

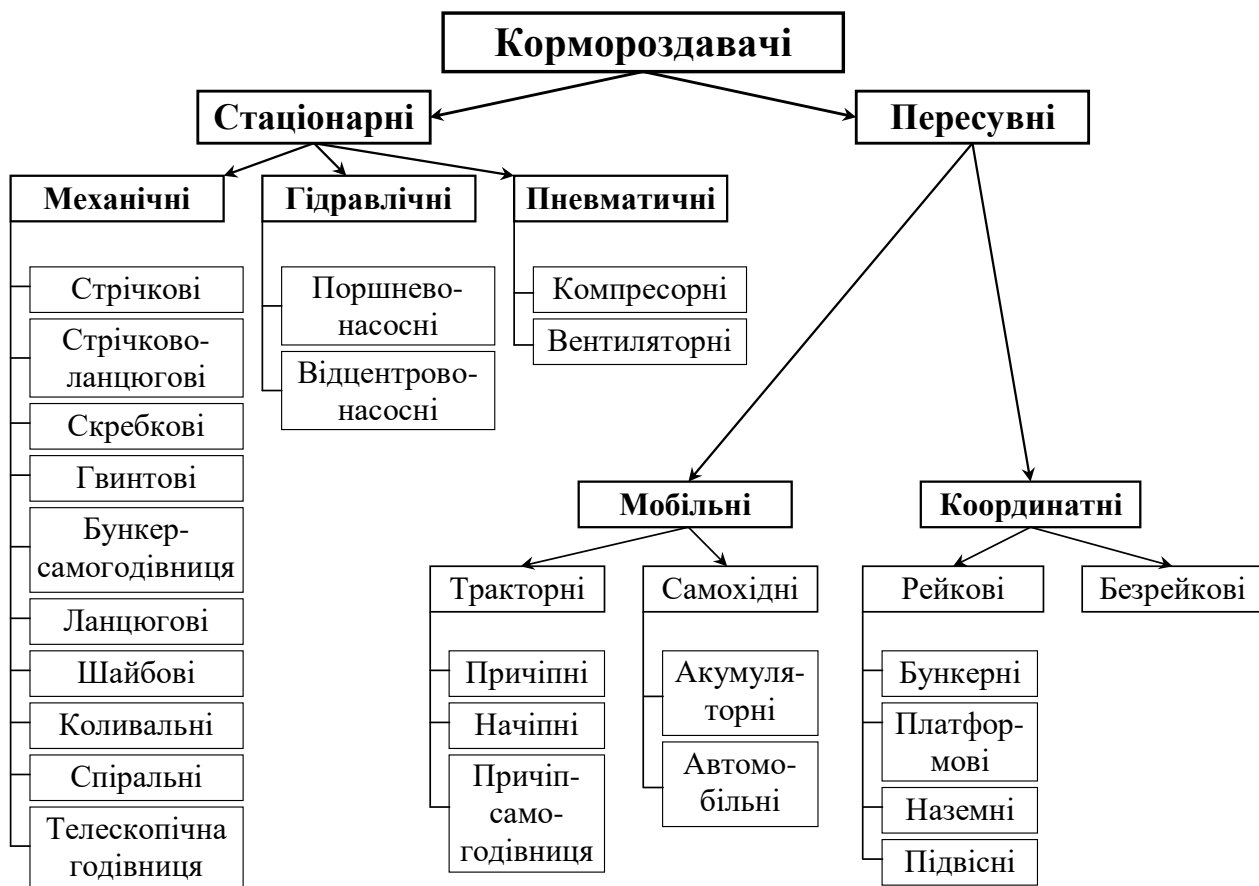


Рисунок В.1 – Класифікація кормороздавачів

Стационарні варіанти механізації роздавання кормів вимагають значних капіталовкладень. Проте вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму та забруднення середовища. Технологія роздавання кормів ще більше спрощується, якщо кормосховища (силосні, сінажні башти) або бункери-накопичувачі готових кормів (наприклад, комбінованих) розташовані біля тваринницьких приміщень чи зблоковані з ними. У цьому випадку технологічна схема має такий вид: завантаження кормів із сховища на стационарні транспортні засоби → транспортування вздовж лінії годівлі → дозована видача в годівниці → очищення годівниць. Така схема є найдосконалішою. Її застосовують на фермах великої рогатої худоби промислового типу, в свинарстві та птахівництві. При цьому виникає потреба у достатній кількості споруд для зберігання кормів, але в цьому випадку всі роботи, пов'язані з годівлею тварин, можна не тільки механізувати, а й автоматизувати.

Мобільні кормороздавачі можна використовувати не тільки для роздавання, а й для доставки кормів від кормоцеху чи місця

зберігання до місць згодовування. Вони забезпечують транспортування і роздавання кормів. Технологічна схема спрощується до такого виду: завантажування кормів у кормороздавач → транспортування до місць згодовування → транспортування кормів у приміщенні й роздавання в годівниці.

Координатні кормороздавачі за своїми характеристиками займають проміжне місце між стаціонарними і мобільними. Вони переміщуються всередині тваринницьких приміщень чи за їх межами по рейках або інших напрямних пристроях. Можливості їх використання обмежуються рейками або кабелем, яким вони з'єднуються з електромережею.

Отже, до переваг мобільних кормороздавачів відносять можливість суміщення операцій всього циклу (крім очищення годівниць), спрощення технології роздавання кормів. У зв'язку з цим зменшується обсяг робіт, пов'язаних із годівлею тварин. Крім того, один мобільний кормороздавач за зміщеним графіком може обслуговувати ряд тваринницьких приміщень, а в літній період використовуватись для роздавання кормів на відгодівельних або вигульних майданчиках. У цьому разі скорочуються капіталовкладення в засоби механізації роздавання кормів.

Більшість мобільних кормороздавачів, що використовуються на тваринницьких фермах – це причіпні чи напівпричіпні машини, які агрегуються з колісними тракторами, що мають дизельні двигуни. Такі агрегати виділяють малотоксичні для людей і тварин продукти згорання (вуглекислий газ), що дозволяє їх короткочасну експлуатацію у тваринницьких приміщеннях. Деякі самохідні кормороздавачі змонтовані на шасі автомобілів із бензиновими двигунами. Робота цих кормороздавачів у приміщенні забороняється, оскільки вихлопні гази таких двигунів містять чадний газ (СО), наявність якого в повітрі тваринницьких приміщень за стандартами недопустима. Такі технічні засоби застосовують для перевезення кормів, наприклад комбінованих, на значні відстані (понад 5...6 км).

До недоліків мобільних кормороздавачів відносять:

- застосування їх у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення та його вартості;
- забруднення атмосфери приміщень вихлопними газами вимагає додаткових витрат на повітрообмін, а необхідність

відкривання дверей при в'їзді-виїзді мобільного засобу в холодну погоду призводить до охолодження приміщення;

- мобільні тракторні агрегати не узгоджуються з варіантами автоматизації роздавання кормів.

Лабораторна робота № 4

ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ ТА СВИНОФЕРМИ

Методичні вказівки до лабораторної роботи №4

МЕТА РОБОТИ - навчитись розробляти загальну технологічну схему лінії видалення гною, підбирати необхідне технологічне обладнання для лінії видалення гною та визначати його кількість.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток А)

Вивчити:

- основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною.
- класифікацію механізованих засобів видалення гною.
- умови вибору технології видалення гною.

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною.
- класифікацію механізованих засобів видалення гною;
- умови вибору технології видалення гною.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною

1.2.2 Класифікацію механізованих засобів видалення гною;

1.2.3 Умови вибору технології видалення гною.

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 Розробити технологічну схему лінії видалення гною.

2.1.2 Визначити продуктивність технологічної лінії.

2.1.3 Вибрати машини і обладнання для лінії видалення гною та визначити необхідну їх кількість.

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 Рекомендації щодо виконання роботи й оформлення звіту

Робота виконується за даними з табл. 1.

Таблиця 1

Завдання до розрахунків

Показник	Варіант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Вид тварин	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ	ВРХ
2 Основна продукція, яка виробляється на фермі	Мол.	Мол.	Мол.	Мол.	Мол.	Мол.	Мол.	Мол.
3 Спосіб утримання тварин	Прив	Прив	Прив	Прив	Прив	Прив	Прив	Прив
4 Поголов'я, гол.	300	400	500	600	700	800	900	1000
5 Кратність прибирання гною протягом доби	2	3	4	2	3	4	2	3
6 Тривалість одного циклу видалення гною, год.	0,5	0,7	1,0	1,2	0,5	0,7	1,0	0,9
7 Середня відстань від тваринницького приміщення до гноєсховища і сховища підстилки, км	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,9

Примітка: Мол. – молоко; Прив. – прив'язний.

Виконати розрахунки за одним із варіантів завдання у наступній послідовності.

Технологічна схема лінії розробляється по заданому варіанту завдання залежно від способу утримання тварин. Схема виконується графічно у вигляді схеми. Вона дає наочне уявлення про послідовність виконання операцій і полегшує вибір комплекту машин та обладнання.

Продуктивність технологічної лінії видалення гною $W_{\text{вид.гн}}$ визначається за формулою

$$W_{\text{вид.гн}} = \frac{M \cdot q_{\text{гн}}}{k \cdot T_{\text{ц}}}, \quad (1)$$

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

$q_{\text{гн}}$ - середньодобовий вихід екскрементів і підстилки від однієї тварини, кг;

k - кратність прибирання гною протягом доби;

$T_{\text{ц}}$ - тривалість одного циклу видалення гною, год.

Середньодобовий вихід екскрементів і підстилки від однієї тварини $q_{\text{гн}}$ розраховується за формулою

$$q_{\text{гн}} = q_k + q_c + q_{\text{нід}}, \quad (2)$$

де q_k - добовий вихід калу, кг (додаток Б);

q_c - добовий вихід сечі, кг (додаток Б);

$q_{\text{нід}}$ - добова норма внесення підстилки, кг (додаток В).

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, видаляти, переробляти або транспортувати гній згідно із зоотехнічними вимогами.

Приклад:

При прив'язному утриманні:

1) Прибирання стійл – вручну \Rightarrow ТСН-160 (ТСН-2, 0; КШТ-Ф-200; КСН-Ф-100) \Rightarrow тракторний візок \Rightarrow гноєсховище.

2) Прибирання стійл – вручну \Rightarrow ТСН-160 (або інший будь-який шнековий або скребковий транспортер) \Rightarrow скиповий підйомник \Rightarrow тракторний візок \Rightarrow майданчик компостування (гноєсховище).

3) Прибирання стійл - вручну \Rightarrow ТСН-160 (будь-який інший шнековий або скребковий транспортер) \Rightarrow УТН-10 \Rightarrow гноєсховище.

При боксовому утриманні:

1) Решітчасті підлоги \Rightarrow канали гідрозмиву \Rightarrow гноєзбірник \Rightarrow поля фільтрації.

2) Решітчасті підлоги \Rightarrow канали гідрозмиву \Rightarrow гноєзбірник \Rightarrow цех з розділення гною на фракції \Rightarrow майданчик компостування.

3) Дельта - скрепер \Rightarrow скреперна установка \Rightarrow гноєзбірник \Rightarrow майданчик компостування.

4) Решітчасті підлоги \Rightarrow підпільне гноєсховище.

Прибирання гною з вигульних майданчиків і з гнойових проходів тваринницьких будівель;

1) БН-1 \Rightarrow тракторний візок \Rightarrow майданчик компостування.

2) БСН-1,5 \Rightarrow тракторний візок \Rightarrow майданчик компостування.

При будь-якому способі утримання необхідно підібрати машини для видалення гною з вигульних майданчиків.

Необхідна кількість гноєприбиральних транспортерів $n_{тр}$ визначається за формулою

$$n_{тр} = \frac{M}{m_1}, \quad (3)$$

де m_1 - кількість голів, які обслуговуються одним транспортером, гол. (додаток Г).

Мінімальна кількість мобільних агрегатів $n_{моб}$, які забезпечать своєчасне транспортування гною у гноєсховище, визначається за формулою

$$n_{моб} = \frac{i_p}{i_1}, \quad (4)$$

де i_p - загальна кількість рейсів;

i_1 - кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат за загальний час видалення гною $T_{заг}$.

Загальна кількість рейсів i_p для транспортування гною у гноєсховище визначається за формулою

$$i_p = \frac{Q_{\text{доб}}}{G_{\text{пр}}}, \quad (5)$$

де $Q_{\text{доб}}$ - добовий вихід гною на фермі, кг;

$G_{\text{пр}}$ - вантажопідйомність причепа, кг. (додаток Д).

Добовий вихід гною на фермі визначається за формулою

$$Q_{\text{доб}} = M \cdot q_{\text{гн}}. \quad (6)$$

Кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат визначається за формулою

$$i_1 = \frac{T_{\text{заг}}}{t_{\text{ц.моб}}}, \quad (7)$$

де $T_{\text{заг}}$ - загальний час видалення гною, год;

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

Загальний час видалення гною $T_{\text{заг}}$ визначається за формулою

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{ц}} \cdot K, \quad (8)$$

Тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату визначається за формулою

$$t_{\text{ц.моб}} = (t_x + t_{\text{зав}} + t_p + t_{\text{роз}}) \cdot K_o, \quad (9)$$

де t_x - тривалість транспортування пустого транспортного засобу від гноєсховища до тваринницького приміщення, год;

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

t_p - тривалість транспортування завантаженого транспортного засобу від тваринницького приміщення до гноєсховища, год.;

$t_{\text{роз}}$ - тривалість розвантаження 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_p транспортного засобу визначається за формулами

$$t_{\bar{\sigma}} = \frac{L}{V_{\bar{\sigma}}}, \quad (10)$$

$$t_{\delta} = \frac{L}{V_{\delta}}, \quad (11)$$

де L - середня відстань від тваринницького приміщення до гноєсховища, км;

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

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

$$t_{зав} = \frac{G_{np}}{W_{mp}}, \quad (12)$$

де W_{mp} - продуктивність гноєприбирального транспортера вибраної марки при завантаженні причепа гноєм, кг/год. (додаток Г).

Тривалість розвантаження у гноєсховище $t_{роз}$ зумовлюється організацією і технічною характеристикою транспортного засобу.

Необхідна кількість мобільних агрегатів $n_{нід}$, які забезпечать своєчасне транспортування і внесення підстилки, визначається за формулою

$$n_{нід} = \frac{i_{p.нід}}{i_{1.нід}}, \quad (3)$$

де $i_{p.нід}$ - загальна кількість рейсів для транспортування і внесення підстилки;

$i_{1.нід}$ - кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат за час внесення підстилки.

У якості транспортного засобу для доставки і внесення підстилки, як правило, використовують мобільний кормороздавач обладнаний пристроєм для розкидання підстилки.

Загальна кількість рейсів $i_{p.нід}$ для транспортування і внесення підстилки визначається за формулою

$$i_{p.нід} = \frac{G_{доб.нід}}{G_{mp.нід}}, \quad (14)$$

де $G_{доб.нід}$ - добова потреба стада тварин у підстилці, кг;

$G_{тр.нід}$ - вантажопідйомність прийнятого транспортного засобу (кормороздавача), кг. (додаток Е).

Добова потреба стада тварин у підстилці визначається за формулою

$$G_{доб.нід} = M \cdot q_{нід}. \quad (15)$$

Кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат визначається за формулою

$$i_{1.нід} = \frac{T_{нід}}{t_{моб.нід}}, \quad (16)$$

де $T_{нід}$ - час, що відводиться на транспортування і внесення підстилки, год.;

$t_{моб.нід}$ - тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату для внесення підстилки, год.

Тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату для внесення підстилки визначається за формулою

$$t_{моб.нід} = (t_x + t_{зав} + t_p + t_{вн}) \cdot K_o, \quad (17)$$

де t_x - тривалість транспортування пустого транспортного засобу (кормороздавача) від тваринницького приміщення до місця завантаження підстилки, год.;

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

t_p - тривалість транспортування завантаженого транспортного засобу від сховища підстилки до тваринницького приміщення, год.;

$t_{вн}$ - тривалість внесення (розкидання) підстилки, год.;

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

Тривалість транспортування пустого і завантаженого транспортного засобу визначається по формулам 10 і 11.

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

$$t_{зав} = \frac{G_{тр.під}}{W_{нав}}, \quad (18)$$

де $W_{нав}$ - продуктивність навантажувача підстилки вибраної марки, кг/год. (додаток Ж).

Тривалість внесення підстилки $t_{вн}$ зумовлюється технічною характеристикою транспортного засобу і приймається у межах 20...30 хвилин.

Анаеробне зброджування при утилізації гною

Перспективним напрямком в утилізації гною є його анаеробне зброджування, що дозволяє отримати газоподібне паливо і якісне органічне добриво, зберегти від забруднення довкілля. Газ, одержуваний при анаеробному зброджуванні, може бути використаний для побутового споживання (табл. 2).

Розрахунок процесу метанового зброджування ведеться у наступній послідовності.

Визначається об'єм гноєзбірника за виразом:

$$V_n = Q_{доб} \cdot \rho \cdot t_n \cdot K_v, \quad (19)$$

де ρ - щільність гною, кг/м³;

t_n - час накопичення гною, $t_n = 2$ доби;

K_v - коефіцієнт, що враховує зміну щільності гною в залежності від вихідної вологості, $K_v = 1,5$

Таблиця 2

Поголів'я худоби і птиці, необхідне для забезпечення нормативної кількості біогазу для побутового споживання

Найменування газифікації	Річна норма витрат газу на 1 людину		Кількість тварин або птиці, що забезпечують річну норму витрат газу на 1 людину		
	Мкал	т. у. п.	ВРХ	свиней	курей
1. Приготування їжі (плита)	640	0,116	1,2	5,8	19,5
2. Приготування їжі та гаряче водозабезпечення (плита та водопідігрівач)	800	0,182	1,9	9,1	22,8

Об'єм ємкості для визрівання визначається за виразом:

$$V_o = Q_{\text{доб}} \cdot \rho \cdot t_o \cdot K_g^I, \quad (20)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий вихід гною вологістю 92%, т;

t_o - час нагрівання, $t_o = 7 - 10$ діб;

K_g^I - коефіцієнт, що враховує зміну об'єму в залежності від температури нагрівання, $K_g^I = 1,0 \dots 1,2$

Об'єм метантенка визначимо з виразу:

$$V_m = 100 \cdot Q_{\text{доб}} \cdot \rho / q, \quad (21)$$

де q - добова частка завантаження метантенку, $q = 15 - 20\%$.

Добовий вихід біогазу:

$$G_b = Q_{\text{доб}} \cdot q^I, \quad (22)$$

де q^I - вихід біогазу, що приходить на 1 т переробленого гною, $q^I = 20 \text{ м}^3$.

Об'єм газгольдера розраховується за виразом:

$$V_z = G_b - (t_{\text{нб}} / 24), \quad (23)$$

де $t_{\text{нб}}$ - час накопичення біогазу за добу, год.;

Загальна теплова енергія від отриманого біогазу буде дорівнювати:

$$Q_{\text{заг}} = G_b \cdot C_b, \quad (24)$$

де C_b - теплотворна здатність біогазу, $C_b = 24 \text{ МДж/м}^3$.

Витрати теплоти на нагрів вихідного гною з $t = 8 \text{ }^\circ\text{C}$ до $t = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ (мезофільний режим) визначають як:

$$Q_{\text{мр}} = Q_{\text{доб}} \cdot (t_2 - t_1) \cdot C_n / \eta \quad (25)$$

де C_n - теплоємність гною, $C_n = 4,06 \text{ кДж/(кг}^\circ\text{C)}$,

η - коефіцієнт корисної дії нагрівального пристрою, $\eta = 0,1$.

Витрати тепла на власні потреби будуть складати:

$$Q_{\text{вн}} = Q_{\text{мр}} + \frac{Q_{\text{кт}}}{\eta}, \quad (26)$$

де $Q_{\text{кт}}$ – витрати тепла на компенсацію тепловитрат, $Q_{\text{кт}}$ приймається (5...7) % від $Q_{\text{мр}}$.

Загальна кількість біогазу, що йде на власні потреби:

$$G_{bn} = Q_{bn} / C_b \quad (27)$$

Вихід промислового біогазу можна розрахувати як:

$$G_{bt} = G_b - G_{bn}. \quad (28)$$

Коефіцієнт витрат біогазу на власні потреби розраховується за виразом:

$$\eta_b = G_{br} / G_b. \quad (29)$$

Мінімальна теплова потужність (МВт) визначається як відношення:

$$P_{min} = G_b \cdot q_n / t_p, \quad (30)$$

де q_n – найменша теплота згоряння природного газу, $q_n = 33,5$ МДж/м³.

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 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:

2.5.1 Найменування, номер та мету роботи.

2.5.2 Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною.

2.5.3 Класифікацію механізованих засобів видалення гною;

2.5.4 Умови вибору технології видалення гною.

2.5.6 Розрахунки згідно з пунктом 2.3

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

2.6 Контрольні запитання

2.6.1 Які вимоги висуваються до засобів видалення, транспортування і переробки гною?

2.6.2 Від яких чинників залежить вибір технологічної схеми

видалення гною?

2.6.3 Як визначити потребу ферми в гноєприбиральних транспортерах (мобільних агрегатах для транспортування гною і підстилки)?

2.6.4 З яких елементів складається один цикл мобільного агрегату?

2.6.5 Наведіть приклад технологічних схем видалення гною.

2.6.6 Чим викликано необхідність анаеробного зброджування гною?

ДОДАТОК А (довідковий)

А.1 Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною

Технологічний процес прибирання тваринницьких приміщень, видалення та утилізації гною, як і будь-який інший, складається з основних та допоміжних операцій (рис. А.1).

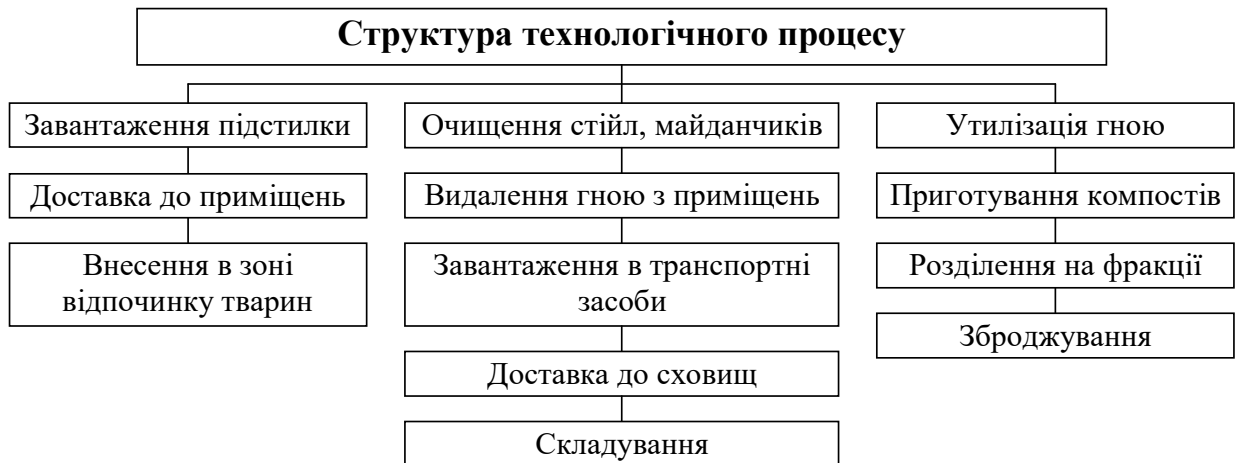


Рисунок А.1 – Загальна схема технологічного процесу прибирання і утилізації гною

Засоби механізації можна класифікувати за ознаками (рис. А.2): спосіб використання: принцип дії, конструктивні ознаки робочих органів, тип їх приводу тощо.

За способом використання вони бувають пересувні та стаціонарні. Пересувні застосовуються для видалення гною зі стійл, боксів, вигульних майданчиків, а стаціонарні лише зі стійл і боксів. Привод робочих органів засобів механізації здійснюється за допомогою двигунів внутрішнього згорання, а також від електродвигунів.

Залежно від способу використання (пересувні, стаціонарні), засоби механізації прибирання гною можуть мати робочі органи різного типу (скребкові, лопатеві, щіткові або комбіновані) та характеру дії (активні чи пасивні).

Скробкові робочі органи, у свою чергу, бувають з жорстко і шарнірно закріпленими скребками. Засоби механізації із шарнірно закріпленими скребками значно зменшують травматизм під час їх роботи, обминаючи перепони, а надійність і довговічність їх значно вища.

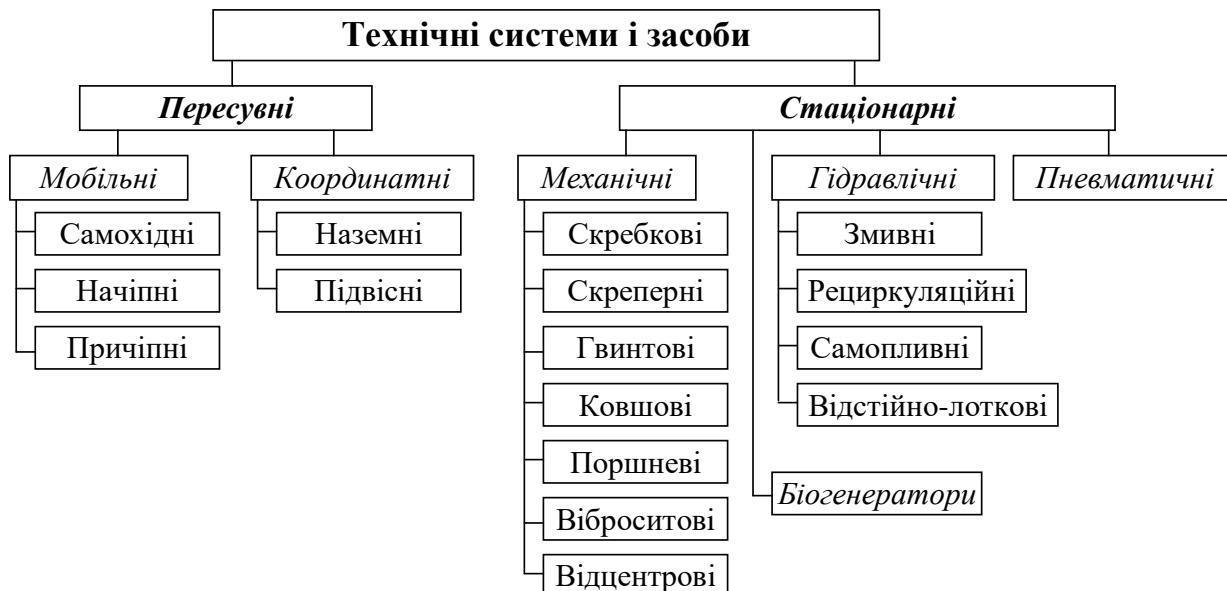


Рисунок А.2 – Загальна класифікація технічних систем і засобів прибирання, видалення та утилізації гною

Лопатеві та щіткові засоби закріплюють на горизонтальному або вертикальному валу (роторі) який обертається навколо своєї осі.

Залежно від технології утримання тварин, технічні системи і засоби механізації видалення гною із приміщень поділяються на механічні і гідравлічні. Перші, у свою чергу, за характером використання бувають пересувні (мобільні, координатні) і стаціонарні.

Гідравлічні системи включають канали, виготовлені з бетону для нагромадження і транспортування гною, щілинну підлогу, яка перекриває канали, зливні бачки і трубопроводи для подачі води в канали.

За способом видалення гною з каналів вони поділяються на самопливні і змивні, самопливні – на системи безперервної і періодичної дії. Зливні системи бувають каналні та безканалні, з використанням води для змиву або гнойових стоків, тобто прямозмивні або рециркуляційні.

А.2 Класифікація механізованих засобів видалення гною

Проблему прибирання та утилізації гною розглядають, враховуючи такі питання: забезпечення фізіологічного комфорту для утримання тварин, захист навколишнього середовища, використання гною, в першу чергу, як органічного добрива.

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезараження та зберігання; його використання.

Роботи, пов'язані з доставкою і внесенням підстилки, прибиранням та транспортуванням гною, складають більше 50% вантажів, що перевозяться на тваринницьких фермах, а витрати праці на виконання цих робіт, залежно від рівня механізації та способів утримання тварин чи птиці, складають від 10 до 50% від всіх затрат на їх обслуговування. Видалення гною із приміщень і кормо-вигульних майданчиків – найбільш трудомісткий процес, який становить від 30 до 50% витрат праці по догляду за тваринами, половина із них припадає на транспортування гною. Так, на фермі, де утримується одна тисяча голів великої рогатої худоби, щорічно одержують до 20 тис. м³ гнойових стоків, а на свинокомплексі для вирощування і відгодівлі 108 тис. голів – до 1 млн. м³ гнойових стоків. Таким чином, прибирання та видалення гною (особливо за низького рівня механізації) – це досить трудомісткий процес.

Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною визначені нормативно-технічними документами на проектування таких систем, а також ветеринарно-санітарними і гігієнічними вимогами щодо обладнання технологічних ліній прибирання, обробки, знезараження та утилізації гною на тваринницьких фермах і комплексах.

При проектуванні систем прибирання, видалення, обробки та використання гною слід враховувати прогресивні технології і дотримуватися умов, які забезпечують:

- повне використання всіх видів гною та його складових як добрива для сільськогосподарських угідь або сировини для виробництва комплексних органо-мінеральних добрив чи для інших виробничих потреб;
- виконання ветеринарних і санітарно-гігієнічних вимог експлуатації тваринницьких підприємств при мінімальних витратах води, а також вимог законодавства щодо охорони навколишнього середовища;
- підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів.

Систему та способи видалення гною вибирають залежно від виробничого напрямку, потужності тваринницького підприємства, місця його розміщення, технології утримання і годівлі тварин,

наявності водних та енергетичних ресурсів тощо. Важливе значення для створення умов нормальної експлуатації тваринницьких приміщень взагалі і видалення з них гною, зокрема, має конструктивно-технічне рішення стійл, чи станків для тварин, а також вибір засобів механізації прибирання та видалення гною.

При утриманні тварин на суцільній підлозі у стійлах та боксах гній нагромаджується протягом доби у задній частині їх підлоги, а також у проходах. Інтенсивне занесення гною ногами у бокси починається тоді, коли товщина його шару в проходах і на вигульно-кормових майданчиках перевищує 2...3 см.

Якщо після прибирання місць відпочинку тварин залишається гною більше 0,15...0,20 кг/м², то дуже забруднюються їх шкіра і вим'я, утворюються умови виникнення інфекційних та інвазійних захворювань. При випарюванні вологи із залишеного гною повітря у приміщенні забруднюється шкідливими газами, підвищується його відносна вологість. Крім того, на випарювання 1 кг вологи необхідно витратити 2,4 МДж теплоти.

Технологічний процес видалення і утилізації гною включає такі операції: доставка і розподіл підстилки у місцях відпочинку тварин; прибирання тваринницьких приміщень і видалення з них гною; транспортування гною від приміщень до гноєсховища або місць приготування компосту; знешкодження і переробка його.

Системи та технічні засоби прибирання і утилізації гною повинні забезпечувати постійну чистоту приміщень для утримання тварин та вигульних майданчиків, обмежувати утворення і проникнення в зону перебування худоби чи людей шкідливих газів.

Трудомісткість прибирання гною значною мірою залежить від конструктивних особливостей стійлового або станкового (кліткового) обладнання. Поряд зі способом утримання, досить суттєвими стосовно затрат праці, а також дотримання санітарно-ветеринарних вимог є організаційні фактори, зокрема, кратність і періодичність прибирання гною. Так, за безприв'язного утримання рогатої худоби затрати праці значно менші порівняно з прив'язним. В першу чергу це пов'язано з тим, що кратність очищення боксів (один раз в 2...3 дні) менша ніж стійл (3...6 разів за добу), оскільки в боксах гною накопичується значно менше (більша його частина зосереджена в проходах), ніж у стійлах.

Найменші затрати праці на прибирання гною мають місце в разі використання щілинної (сітчастої) підлоги за безпідстилкового

утримання. Виробничий досвід свідчить, що утримання тварин на щілинній підлозі не справляє шкідливого впливу на тварин, якщо ця підлога відповідає певним вимогам. Співвідношення ширини щілин та планок повинне забезпечувати максимальне очищення підлоги від гною і, поряд з тим, не створювати незручностей для переміщення тварин. Для великої рогатої худоби рекомендується ширину планок підлоги приймати 40...100 мм, а щілин 30...40 мм; для свиней, відповідно, 35...40 і 20 мм.

А.3 Умови вибору технології видалення гною

В даний час існують дві абсолютно різні технології: технологія отримання та використання "твердого гною" і технологія рідкого гною. Для кожної технології розробляється відповідно і своя система машин.

Видалення гною із приміщень і кормо - вигульних майданчиків – один з найбільш трудомістких процесів обслуговування тварин, який становить від 30 до 50% затрат праці по догляду за тваринами, із них половина припадає на транспортування гною.

Гній - це складна полідисперсна багатофазна система, яка складається із твердих, рідких і газоподібних речовин. Структура і властивості його залежать від раціону і типу годівлі тварин, їх породи, виду, статі, віку та технології утримання.

Підстилковий гній умовно називають твердим, а без підстилковий - рідким (при вмісті сухих речовин менше 8%) чи напіврідким (якщо їх більше 8%).

Середня вологість підстилкового гною від ВРХ становить 75...90%, а без підстилкового 88...95%; після видалення його гідравлічними системами - 94...98%. На свинофермах відповідні параметри становлять 80...90, 90...95, 96...99%.

Важливою характеристикою гною є його щільність. Для соломистого гною ВРХ вона становить 530...890 кг/м³ (вологість 75...85%), рідкого - у межах 1010...1020 кг/м³; свинячого – 1050...1070 кг/м³; курячого посліду – 700...1005 кг/м³.

Для розрахунку засобів видалення гною необхідно знати коефіцієнти тертя, а також його липкість. Показник липкості характеризує зусилля, необхідне для відривання гною від поверхні контакту. Із найбільшим зусиллям гній прилипає до дерева і гуми, з найменшим - до полімерних матеріалів. Максимальна липкість гною ВРХ – 6 кПа, свиней – 3 кПа.

Для підстилки використовують солому, торф, тирсу, стружку, листя і хвою дерев тощо. Підстилка поглинає рідкі видалення тварин і птиці, технологічну воду і аміачний азот. Щоб збільшити поглинання води і газів, соломі подрібнюють на частки довжиною не більше 100 мм. Якщо підстилки недостатньо, то втрачається значна кількість вказаних речовин, а тварини і місця їх відпочинку дуже забруднюються, що призводить до втрат продуктивності.

Вибір технології видалення та утилізації гною обумовлений його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин у приміщеннях, а також кількості і якості використання підстилки.

При утриманні ВРХ на прив'язі гній зі стійл прибирають 2-5 разів на добу, видаляючи його за межі приміщення у гноєсховища або на місце приготування компосту. При безприв'язному утриманні тварин на глибокому шарі підстилки його видаляють 2-3 рази на рік, а з вигульних майданчиків щоденно або через 2-3 дні, залежно від пори року. Із приміщень, обладнаних боксами, гній видаляють через 2-3 дні.

Технологічний процес видалення та утилізації гною можна поділити на такі операції: доставка і розподіл підстилки у місцях відпочинку тварин; прибирання тваринницьких приміщень і видалення з них гною; транспортування гною від приміщень до гноєсховища або місць приготування компосту; знешкодження і переробка його або приготування компосту.

З урахуванням конкретних умов на фермах використовують такі основні технології:

- видалення із приміщень, переробка і зберігання твердого підстилкового гною;
- видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, приготування з нього компосту і зберігання;
- видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, обробка його і зберігання;
- видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, поділ його на тверду і рідку фракції та зберігання окремо кожної фракції;
- видалення із приміщень твердого, рідкого і напіврідкого гною, переробка його на біогаз і зберігання залишків.

Перша технологія застосовується при прив'язному утриманні ВРХ у стійлах і безприв'язному на глибокому шарі незмінної підстилки. При такій технології для підстилки використовують

ЛІТЕРАТУРА

1. 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.
2. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. — К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. — 380 с.
3. 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.
4. Роговий В.Д. Посібник по курсовому та дипломному проектуванню з механізації виробництва продукції тваринництва / В.Д. Роговий, О.Г. Скляр. – Мелітополь, 1997. – 260 с.
5. Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.
6. Ревенко І.І. Монтаж і пусконаладження фермської техніки./ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004.
7. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П.Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиздат, 1988. - 447 с.
8. Брагінець М.В. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. / М.В. Брагінець, П.В. Педченко, І.Г. Резчик. – К.: Вища школа, 1991.
9. Шелковников Н.П. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и оборудования в животноводстве. / Н.П. Шелковников – М.: Высшая школа, 1979. - 368с.
10. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва : підр. для студ. вищ. навч. закл. / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, – 2009. – 731 с.
11. Брагінець Н.В. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства / Н.В. Брагінець, Д.А. Палишкин. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 189 с.

12. Завражнов А.И. Технологическое проектирование ферм и комплексов / А.И. Завражнов – Алма-Ата: «Кайнар», 1982. – 283 с.
13. Алешкин В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – М.: «Агропромиздат», 1985. – 336 с.
14. Кириенко В.И. Средства для пусконаладки оборудования на фермах и комплексах. / В.И.Кириенко, В. И.Хилько. – Минск: Урожай, 1988.
15. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н. І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. – Мелітополь: ВПЦ «Люкс»., 2019. – 160 с.
16. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. / С.В. Мельников – Л.:Агропромиздат, 1985. – 640 с.
17. Белянчиков Н.Н. Механизация технологических процессов. / Н.Н. Белянчиков, И.П. Белехов, А.К. Турчиев. – М.: Агропромиздат, 1985.

Навчальне видання

Болтянська Наталія Іванівна
Скляр Олександр Григорович

**Скляр Радміла Вікторівна,
Болтянський Борис Володимирович,
Дереза Сергій Володимирович**

МАШИНОВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ В ТВАРИННИЦТВІ

Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт

Надруковано з оригіналів макетів замовника
Підписано до друку 10.01.2019 р. формат 60x84 1/16
Папір офсетний. Наклад 100 примірників
Замовлення № 777

**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