

# 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 [1, с. 255...256].
- класифікацію і оцінку роздавачів кормів [1, с. 267...270].

*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 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1 Програма робіт

– Визначити продуктивність технологічної лінії.  
– Вибрати машини і обладнання для лінії та визначити необхідну його кількість.

– Розробити технологічну схему лінії.

– Скласти звіт та захистити роботу.

#### 2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки.

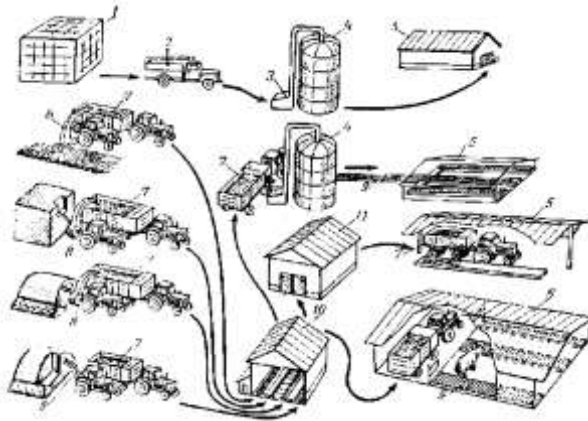
2.2.2 Наочні стенди, макети, навчальна та технічна література.

## 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 „ідальнях”, 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 однократного 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 тваринницького приміщення до місця завантаження кормів, км	0,4	0,6	0,8	1,0	0,5	0,7	0,9	0,4
8 Кількість однотипних тваринницьких приміщень	3	2	5	3	7	4	9	5

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

Виконуються розрахунки за одним з варіантів завдання у наступній послідовності.

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

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

$$W_{розд} = \frac{G_{раз}}{T_{розд}}, \quad (2.1)$$

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

$$G_{раз} = \frac{G_{доб.}}{K}, \quad (2.2)$$

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

$$G_{доб.} = M \cdot q_l, \quad (2.3)$$

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

$q_l$  - 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

$$n_{нав} = \frac{W_{розд}}{W_{нав}}, \quad (2.4)$$

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

$$n_{моб} = \frac{i_{заг}}{i_1}, \quad (2.5)$$

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

$$i_{заг} = \frac{G_{раз}}{G_{тр.з}}, \quad (2.6)$$

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

$$i_1 = \frac{T_{розд}}{t_ц}, \quad (2.7)$$

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

$$t_ц = (t_x + t_{зав} + t_m + t_p) \cdot K_o, \quad (2.8)$$

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

$$t_x = \frac{L}{V_x}, \quad (2.9)$$

$$t_m = \frac{L}{V_m}, \quad (2.10)$$

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

$$t_{зав} = \frac{G_{mp.з}}{W_{нав}}. \quad (2.11)$$

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

$$t_p = \frac{G_{mp.з}}{W_{mp.з}}, \quad (2.12)$$

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

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

$$n_p = \frac{z \cdot m_1}{m_p}, \quad (2.13)$$

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

$m_1$  - місткість одного приміщення, гол.;

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

## 2.4 Хід проведення

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

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

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

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

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

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

*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 (довідковий)

### А.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.

### А.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.

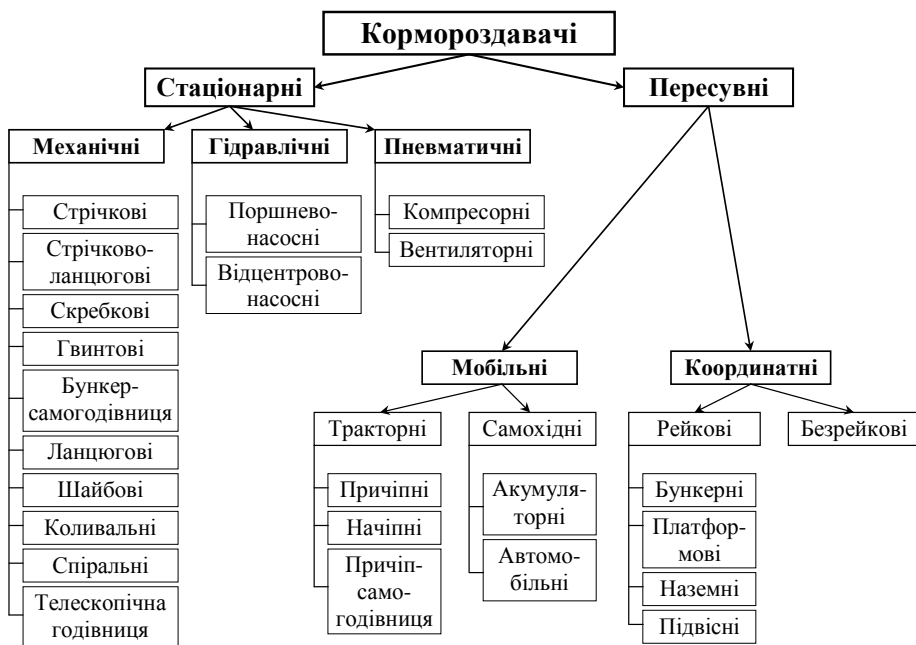
*Універсальні засоби* здатні роздавати різні види кормів в межах тваринницьких ферм одного виробничого напрямку. Вони мають ту перевагу, що здатні замінити кілька спеціальних роздавачів.

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 агрегуються з тракторами, й самохідні) та координатні (рейкові, безрейкові).

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



**Рисунок А.1 – Класифікація кормороздавачів**

Стаціонарні 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 бункері-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 стаціонарні 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.