

Міністерство освіти України
Кіровоградський державний технічний університет
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

по виконанню практичних робіт з курсу “Проектування технологічних ліній та
тваринницьких підприємств” для студентів спеціальності 8.091902
“Механізація сільського господарства”

“Ухвалено”

на засіданні кафедри
сільськогосподарського
машинобудування

Протокол № від
20.01.2000 р.

Кіровоград, КДТУ, 2000 р.

Методичні вказівки по виконанню практичних робіт з дисципліни “Проектування технологічних ліній та тваринницьких підприємств” для студентів спеціальності 8.091902 (Укл. К.Д.Матвєєв, І.М.Осипов). – Кіровоград: КДТУ, 2000. – 48 с .

Укладачі:

1. Матвєєв Кузьма Дмитрович – канд. техн. наук, доцент.
2. Осипов Ігор Миколайович – канд. техн. наук, доцент.

Рецензент: Сало Василь Михайлович, канд. техн. наук, доцент.

Зміст

1. ПЗ.1. Періоди і фази біологічного розвитку та виробничої експлуатації тварин і птиці. Розрахунок структури стада.
2. ПЗ.2 Розробка технологічної схеми виробництва продукції на комплексі.
3. ПЗ.3. Генплан комплексу. Вибір ділянки, розрахунок параметрів і зонування її, визначення номенклатури та потреби приміщень і споруд для комплексу.
4. ПЗ.4. Технологічний розрахунок мікроклімату у приміщенні.
5. ПЗ.5. Визначення потреби кормів комплексу.
6. ПЗ.6. Технологічний розрахунок поточкових ліній кормоцеху.
7. ПЗ.7. Технологічний розрахунок доїльних установок.
8. ПЗ.8. Технологічний розрахунок потокової лінії видалення рідкого гною.
9. ПЗ.9. Технологічний розрахунок потокової лінії видалення гною механічними засобами.
10. ПЗ.10. Розрахунок потрібної кількості кормороздавачів. Технологічні схеми та умови вибору технічних засобів.

Практичне заняття № 1

Періоди і фази біологічного розвитку та виробничої експлуатації тварин і птиці. Розрахунок структури стада.

Спосіб утримання тварин і птиці – це важлива умова успішного виробництва продукції тваринництва і птахівництва. Промислове виробництво її ґрунтується на закономірності і особливостях біології тварин як виду. Біологічні особливості у свою чергу залежать від спадковості, породи, статі, віку, періоду і фази тварин, впливу середовища.

Тварини мають тривалий за часом і складний за фізіолого-господарською структурою біологічний і виробничий цикл розвитку, росту та відтворення.

В розвитку організму тварин розрізняють два основних періоди: внутрішньоутробний або ембріональний і післяутробний або постембріональний та естральний.

Загальний біологічний цикл тварин складається з періодів і фази відтворення, розвитку, росту, господарського використання (табл.1). Наведеними показниками біологічних особливостей визначається структура стада, спеціалізація, потоково-цехова організація і технологія промислового виробництва тваринницької продукції. Кожна фаза фізіологічного розвитку тварини характеризується як особливий, біологічний процес і в зооінженерній технології визначається нормативами розвитку, росту, продуктивності, середніми показниками тривалості фаз та зооветеринарними вимогами до створення навколишнього середовища відповідно фазі або періоду.

Таблиця 1

Тривалість біологічного (виробничого) циклу великої рогатої худоби

Періоди, фази процесу виробництва	Тривалість, днів
Період ембріонального розвитку (сухостійний період) 50-60	
Зародковий	34
Передплідний	20-26
Плідний	8-10
Періоди постембріонального розвитку	
Новонародження (дородовий, отелення)	7-10
Післяродовий (молозивний, молочний)	16-18
Вирощування телят від 20 денного віку до 6 міс. віку (інтенсивний ріст, досягнення статевої зрілості)	160-180
Вирощування ремтелиць і нетелів (статева зрілість і розвиток функціональної діяльності)	До 380
Дорощування і відгодівля молодняку на м'ясо	До 350
Господарська зрілість, років	10-18
Старіння	З 9-10-го отелення
Естральний період	
Статевий цикл	20-21
Тічка, год	30
Статева охота, год.	12-28
Тільність	280-285
Лактаційний	305

Таблиця 2

Структура стада спеціалізованих комплексів молочного напрямлення, %

Технологічні групи тварин	Комплекси з утриманням телят до 20 денного віку без реммолодняка	Комплекси з утриманням молодняка до 6 міс. віку без реммолодняка	Комплекси з утриманням зверхреммолодняка і телят до 20 ден. віку	Комплекси з утриманням зверхмолодняка і молодняка до 6 міс. віку.
Корови	70-82	55-60	60-65	45-50
Нетелі	8-15	6-8	6-8	4-6
Телята до 20 ден. віку	10-12	7-10	7-9	5-7
Молодняк до 6 міс. віку	-	25-30	-	22-25
Телиці до 6 міс. віку	-	-	7-9	5-8
Телиці від 6 міс. віку до 1 року	-	-	7-9	5-8
Телиці старіше 1 року	-	-	7-9	5-8

Таблиця 3

Структура стада спеціалізованих комплексів по виробництву яловичини, %

Технологічні групи тварин	Комплекси по вирощуванню, дорощуванню і відгодівлі	Комплекси по дорощуванню і відгодівлі молодняка	Комплекси по вирощуванню молодняка до 6 міс. віку на підсосі
Корови		-	40-50
Нетелі і ремтелиці	-	-	9-12
Телята до 20 ден. Віку	-	-	8-10
Молодняк від 20 денного віку до 6 міс. віку	30-35	-	38-40
Молодняк 6 міс. до 14 міс віку	50-55	70-80	-
Молодняк від 14 міс. до 16 міс. віку	12-15	20-30	-

Таблиця 4

Структура стада спеціалізованих комплексів по виробництву свинини, %

Технологічні групи	Репродукційні комплекси	Комплекс по вирощуванню і відгодівлі
Основні свиноматки	10-12	6-8
Реммолодняк	7-9	1-1,5
Хряки	0,2-0,3	0,15-0,2
Поросята на підсосі	25-30	15-18
Поросята-відйомиші	55-60	30-32
Відгодівельний молодняк	-	45-48

Таблиця 5

Структура стада птахофабрик і птахоферм, %

Технологічні групи	Племінні	Товарні
Кури несучки промстада	-	55-58
Кури батьківського стада	32-40	5-7
Півні	3-5	0,5-0,7
Реммолодняк	54-58	35-40
Бройлери	7-8	2-3

Таблиця 6

Структура стада вівчарського комплексу, %

Технологічні групи вівців	Репродуктивного напрямку
Вівцематки	50-55
Реммолодняк	5-40
Молодняк на дорощуванні і відгодівлі	10-50

Висока продуктивність стада залежить насамперед від його інтенсивного відтворення.

Чим вищі темпи заміни малопродуктивних тварин високопродуктивним молодняком, тим швидше виводяться із стада гірші і хворі тварини, підвищується його продуктивність.

В господарствах із замкнутим циклом виробництва з підвищенням рівня щорічного вибракування маточного поголів'я у стаді різко збільшується поголів'я ремонтного молодняку, а питома вага маточного поголів'я зменшується. Короткий період використання маточного поголів'я має негативні наслідки. Інтенсивне оновлення стада пов'язане з додатковими витратами на утримання понадремонтного молодняку.

Потребу в ремонтному молодняку у молочному стаді визначають в основному кількістю первісток і рівнем вибракування корів. Для одержання потрібної кількості первісток поголів'я нетелей на початок року повинно становити не менше 75% їх річної потреби. Встановлено, що при осіменінні у 18-місячному віці поголів'я ремонтних телиць старше року повинно становити 50% потреби в первістках. Кількість телиць віком до 12 місяців на початок року при стабільному поголів'ї повинна дорівнювати річній потребі в первістках.

В умовах промислового виробництва продукції тваринництва застосовують загальні принципи індустріальної організації виробництва: поточність, безперервність, ритмічність та рівномірність випуску кінцевої продукції. Це означає, що потреба забезпечити цілорічний та рівномірний графік отелів у молочному скотарстві, опоросів у свинарстві, інкубації у птахівництві, тощо. Поточність може бути забезпечена послідовним переміщенням технологічних груп тварин з однієї секції (цеху) в іншу у суворій відповідності з графіком протікання технологічного процесу, а безперервність виробництва може здійснюватись відображенням повтору одних і тих же техпроцесів і операцій через деякі проміжки часу.

Рівномірність виробництва продукції забезпечується випуском продукції рівними долями по місяцям, кварталам або тижням року на різницю від сезонного виробництва прийнятої технології існуючих ферм.

Зміст звіту

1. У звіті коротко викласти основні поняття про періоди і фази біологічного розвитку та виробничої експлуатації тварин і птиці.
2. За завданням викладача розробити структуру стада і кількість поголів'я комплексу.

Практичне заняття №2

Розробка технологічної схеми виробництва продукції на комплексі

Перспективна потоково-цехова технологія виробництва тваринницької продукції передбачає зручне розташування і оптимальну систему утримання тварин, впровадження комплексної механізації, автоматизації та наукової організації праці.

Потоково-цехова система утримання тварин заключається в тому, що на комплексі (фермі) створюються спеціалізовані цехи (секції), робочі місця з урахуванням фізіологічного і вікового стану, періодів і фаз біологічного розвитку та виробничої експлуатації. Спеціалізовані ланки працівників зайняті на виконанні однотипових робіт, що дозволяє збільшувати продуктивність праці і покращувати якість робіт.

Визначенням технологічної схеми виробництва продукції закладається основа організаційних режимів процесу, обґрунтування виду продукції та об'ємів виробництва, засобів механізації, будівництва і керування.

Технологічну схему виробництва продукції розробляють на підставі обґрунтованої структури стада (рис.1).

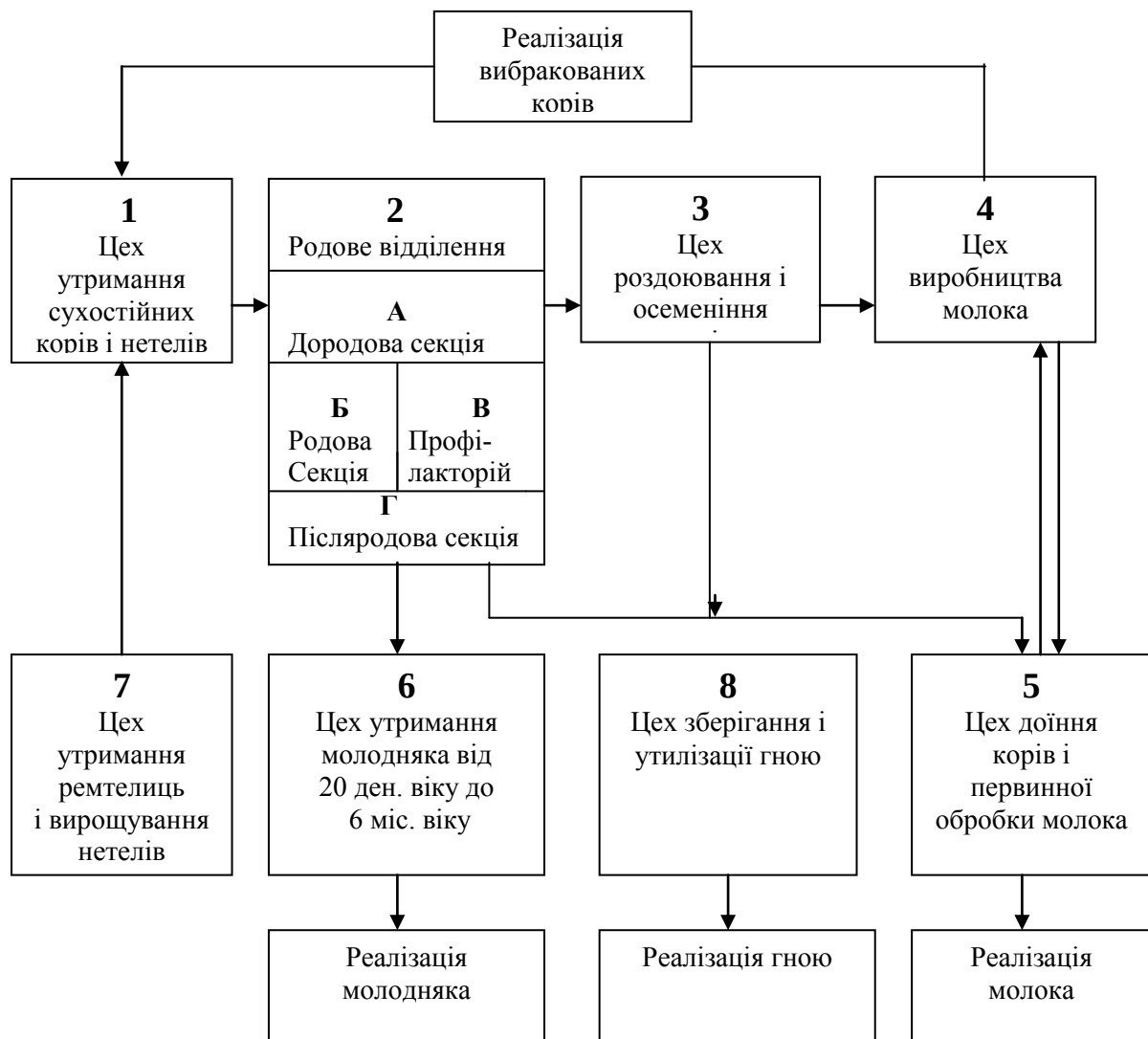


Рис. 1. Технологічна схема виробництва молока на комплексі з утриманням молодняка до 6 місячного віку і вирощуванням нетелів.

Така технологічна схема передбачає цех утримання сухостійких корів і нетелів, родові відділення, цех роздоювання і осеменіння корів, цех виробництва молока, цех доїння корів і первинної обробки молока, цех утримання молодняка і вирощування нетелів, цех зберігання і утилізації гною.

Комплекс по виробництву молока реалізує молоко, молодняк 6-місячного віку, вибраковані корови і гній.

Цех утримання сухостійких корів і нетелів. В цей цех тварини надходять за 60 днів до отелення. Їх готують до отелення. Встановлюється спеціальне

нормоване годування, догляд і відповідне утримання, які направлені на отримання від них міцного приплоду і високих надоїв в наступну лактацію.

Родове відділення. До родового відділення надходять глибокостільні корови за 10 днів до отелення і утримуються 15-20 днів після отелення. В цеху створюють чотири секції: дородова, родова, профілакторій, післяродова. Тут створюють необхідні умови для нормального отелу; корови і телята знаходяться під постійним наглядом ветеринарних спеціалістів і висококваліфікованих операторів, що дозволяє попередити мастит, інші захворювання і отримати здорових телят.

Годування корів здійснюються індивідуально, раціон складають з високоякісного сіна і концентратів, які за 2 дні до отелення виключають з нього. При появі перших попередніх ознак отелення, корів переводять в родову секцію, яка обладнана боксами для отелення. Вони утримуються дві доби, а далі їх переводять в післяродову секцію, а телят в профілакторій з індивідуальними боксами, де вони утримуються до 20 денного віку, після чого їх передають у цех вирощування молодняку до 6 місячного віку або на комплекси по вирощуванню, дорощування та відгодівлі молодняку.

Цех роздоювання і осеменіння корів. Комплектують новотельними коровами з родового відділення. Завдання цеху – забезпечити роздоювання корів до найвищої продуктивності та своєчасне осеменіння їх, щоб отелення проходили рівномірно на протязі всього року. Тривалість перебування корів в цьому цеху 60-90 днів.

Цех роздоювання одночасно служить контрольно-селекційним відділом, де визначається господарське використання первісток. Спосіб утримання тварин передбачає щоденний активний моціон для забезпечення успішного осеменіння. Важливе значення має налагодження правильної організації машинного доїння, від якого залежить зберігання функцій вим'я і продуктивності корів в цілому.

Для правильного роздоювання корів впроваджують чіткий облік. Основний елемент його проведення один раз за 5-10 днів. На підставі

отриманих результатів встановлюється норма годування, визначається строк перебування корови в цеху та подальше її призначення і використання.

Цех виробництва молока забезпечує отримання більшої кількості продукції, своєчасний і правильний запуск корів.

Зміст звіту

1. У звіті привести основні поняття про потоково-цехову систему утримання тварин.
2. Розробити технологічну схему виробництва заданої продукції тваринництва.

Практичне заняття № 3

Генплан комплексу, вибір ділянки, розрахунок параметрів і зонування її, визначення номенклатури та потреби приміщень і споруд для комплексу

Вибір і визначення параметрів ділянки для розробки генплану і забудови об'єкту комплексу (ферми) проводиться за санітарно-будівельними нормами та правилами (СНіП) і безпечними санітарними та протипожежними нормами СН 245-71, які мають силу ГОСТів.

Для визначення майданчика замовник створює комісію: замовник генпроектної організації, генпідрядчик, який буде здійснювати будівництво, головний інженер архітектурно-планувального управління, відповідальний працівник місцевих органів Держсанінспекції, Держпожнадзору, районної сітки електрозабезпечення, водозабезпечення та інших заінтересованих відомств та організацій.

Комісія складає акт про визначення ділянки, який підписують всі її члени і затверджує його замовник разом з завданням на проектування. Акт про визначення майданчика це основний документ про узгодження намічаємих проектувальних рішень при розробці генплану та підключення тваринницького об'єкту до існуючих інженерних мереж та комунікацій.

Взагалі план майданчика розміщують так, щоб лінія рози вітрів була пов'язана з розміщенням приміщень і споруд. Повздовжня вісь ділянки повинна мати меридіальне направлення.

Ділянка для будівництва комплексу повинна бути рівною або з нахилом на південь до 10 градусів, що забезпечує стік дощової або талої води. Вона повинна розміщуватися з підвітряної сторони відносно до житлового сектора на відстані до нього не менше 300...1000 м для ферм ВРХ, 500...1200 м для

птахівничих ферм. Це пов'язано з тим, що такі комплекси є джерелом забруднення.

Вісі будівель направляють з півночі на південь в районах від широти 50 градусів до півночі, а від широти 50 градусів до півдня – з сходу на захід з можливим відхиленням від цього напрямку на 45 градусів.

На території або біля неї не повинно бути джерел водозабезпечення з доброякісною питною водою виробничих, господарських та протипожежних потреб району.

Територія повинна мати достатню площу для розміщення будівель і споруд всього комплексу, а також деякий резерв площі на випадок розширення об'єкту.

На границі санітарно-захисних зон шириною більше 100 м відносно селітебної зони повинна передбачатися смуга дерево-чагарникових насаджень шириною не менше 30 м.

Ферма розташовується за рельєфом нижче житлового сектору. Вигульні подвір'я розташовують на південній стороні будівель. На генплані вказуються під'їзні та внутрішні фермські шляхи, лінії водогонів, каналізації, електрозабезпечення, теплозабезпечення, телефонної сітки, тощо.

Ділянка вибирається з урахуванням повного використання земельної площі. Згідно санітарно-протипожежних та будівельних норм і правил СНіПа нормативна площа розраховується за формулою

$$F_H = n \cdot f, \text{ м}^2;$$

де n - потужність комплексу, гол;

f - нормативна площа, м²/гол.

Норма земельної площі на одну тварину та птицю згідно СНіП приймається: на корову 200 м², молодняк на вирощуванні і дорощуванні 60-90 м², бройлера до 4 м².

За розрахунками нормативної площі приймається фактична площа F_{ϕ} типового комплексу, яка не перевищує нормативну. При цьому визначається коефіцієнт використання нормативної площі

$$K_{\text{в.н.}} = \frac{F_{\phi}}{F_n},$$

де F_{ϕ} - площа ділянки прийнятого типового проекту комплексу, м^2 ;

F_n - нормативна площа, м^2 .

Після розробки генплану визначають коефіцієнт забудови ділянки комплексу

$$K_3 = \frac{F_3}{F_{\phi}},$$

де F_3 - площа приміщень і споруд, м^2 .

Остаточню визначають коефіцієнт використання ділянки комплексу

$$K_{\text{в.д.}} = \frac{F_c}{F_{\phi}},$$

де F_c – площа, яка зайнята під будівлями і спорудами, майданчиками і шляхами, м^2 .

При проектуванні генплану комплексу територія ділянки зонується і враховуються такі зони:

- адміністративно господарська: побутові та адміністративні приміщення, ветсанпропускники, АТС, медпункт, пральня, приміщення для відпочинку працівників;

- виробнича (основного призначення): приміщення та споруди для утримання тварин і птиці;
- ветеринарно-санітарна: ветпункт, ізолятор, забійно-санітарний пункт, дезстанція;
- зона зберігання та приготування кормів: кормоцех, майданчики, сховища та склади для зберігання кормів, приміщення для хімічної та теплової обробки кормів, сінажні башти і траншеї для консервованих кормів і коренеплодів;
- зона розміщення допоміжних приміщень та споруд: котельня, приміщення та споруди для зберігання палива і мастильних матеріалів, ремонтно-механічні майстерні та ПТО, гаражі, пожежне депо, трансформаторні підстанції, водонапірні станції та споруди водозабезпечення;
- зона зберігання, переробки та утилізації гною та відходів виробництва: гноєсховища, споруди для накопичення та переробки рідкого гною, приготування компостів та обробки відходів виробництва.

Тип виробничих приміщень і потреба в них залежить від виду і структури утримання. Виробничі приміщення будують по типових проектах. При визначенні типового проекту виробничого приміщення необхідно враховувати виконання таких зоотехнічних та інженерних вимог: впровадження комплексної механізації і автоматизації технологічних процесів; застосування прогресивної потокової цехової технології утримання і годування тварин і птиці; дотримання норм будівельного проектування по параметрах мікроклімату; відповідність площі підлоги, об'єму приміщень і розмірів елементів будівель нормам для конкретної технологічної групи; забезпечення протипожежних норм; виконання ремонту та дезинфекції всіх елементів приміщення; максимальне використання місцевих матеріалів.

Основні виробничі приміщення розташовують на генплані паралельно одне до одного, рядами або радіально. Основні та допоміжні приміщення і

споруди розміщують з безпечними розривами, які відповідають санітарним і зооветеринарним вимогам та правилам пожежної безпеки.

При проектуванні виробничих будівель виходять з площі приміщення і фронту годівлі на одну тварину.

Для приміщень ВРХ норми на одну тварину при прив'язному утриманні складають 8...10 м², при безприв'язному утриманні – 5...6 м² і відгодівлі – 3,5...4 м². Фронт годівлі залежить від віку ВРХ і приймається в межах 0,5...1,0 м.

Для свиноматок при індивідуальному утриманні норма площі на одну тварину дорівнює 4,0...5,0 м², при груповому – 2,5...3,0 м², при відгодівлі свиней – 0,65...0,7 м², а для молодняку – 0,2...0,4 м². Фронт годівлі для свиней складає 0,3...0,5 м.

При напольному утриманні кур-несучок щільність розміщення складає 4..5 гол/м², при клітковому утриманні – 11 гол/м².

Потребу у будівлях для утримання тварин і птиці визначають за формулою:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{m_i},$$

де M_i - поголів'я тварин одного виду на комплексі;

m_i - поголів'я тварин, яке утримується в одному типовому приміщенні (за вибраним типовим проектом).

Допоміжні приміщення для приготування кормів обробки та переробки продукції та інші допоміжні споруди також вибирають по типових проектах і наносять на генеральний план.

Зміст звіту

1. Описати поняття генплану і принципи вибору ділянки, її зонування.
2. Визначити розрахункові параметри ділянки генплану комплексу.
3. Методика визначення номенклатури та потреби приміщень і споруд для комплексу.

Практичне заняття № 4

Технологічний розрахунок мікроклімату у приміщенні

Важливим завданням при інтенсифікації тваринництва на промисловій основі є захист тварин від шкідливих дій середовища при утриманні їх у приміщеннях, а також підвищення резистентності організму шляхом нормування умов зовнішнього середовища (створення оптимального мікроклімату у приміщеннях).

Мікроклімат приміщень представляє сукупність фізичних хімічних і біологічних параметрів зовнішнього середовища: температура, відносна вологість повітря, його швидкість руху, освітлення, газове, бактеріологічне та механічне забруднення повітря, шум.

Для створення оптимального мікроклімату приміщення приймається як єдина енергетична система, яка включає опалення, вентиляцію, освітлення та теплотехнічні властивості його.

У тваринництві застосовують природну, штучну (примусову) та комбіновану притоково-витяжну вентиляцію приміщень без підігрівання, з підігріванням повітря або його охолодженням.

Повітряобмін визначають на допустиму кількість вологи, вуглецевого газу і вміст механічних часток у повітрі. Розрахунки системи вентиляції проводяться по найбільшому повітряобміну.

Повітряобмін на допустиму кількість вологи, м³/год

$$V_{в.о.} = \frac{qt + W}{(q_1 - q_2)\rho},$$

де: q - кількість вологи, яка виділяється однією твариною, г/год;

q_1 - вологовміст повітря у приміщенні при допустимій відносній вологості для тварини, г/кг;

m - кількість тварин у приміщенні, гол.;

ρ - щільність повітря, яке подається у приміщення, кг/м³;

W - кількість вологи, яка виділяється з вологих місць підлоги, годівниць, поїлок, стін, тощо, г/год.;

$$W = 0,1q \cdot m.$$

Повітряобмін на допустиму кількість вуглецевого газу, м³/год.;

$$V_{co_2} = \frac{pm}{p_2 - p_1};$$

де p - кількість газу, яку виділяє одна тварина, м³/год.;

m - кількість тварин у приміщенні, голів,

p_2 - гранично допустимий вміст газу у повітрі;

p_1 - вміст газу у свіжому повітрі.

Повітряобмін на допустиму кількість механічних часток, м³/год

$$V = \frac{p}{p_2 - p_1};$$

де p - кількість механічних часток, яка виділяється в одному приміщенні, г/м³;

p_2 - кількість гранично допустимого забруднення у повітрі, г/м³;

p_1 - вміст механічних часток у свіжому повітрі, г/м³.

Визначається кратність повітряобміну

$$K = \frac{V_{\text{в.о.}}}{V_n},$$

де V_n - об'єм приміщення, м³.

При $K < 3$ приймають природню вентиляцію, $K = 3 \dots 5$ – примусову і $K > 5$ – примусову з підігріванням повітря.

Розрахунок притоково-витяжної природньої системи вентиляції.

Загальна площа витяжних каналів

$$F_{\text{заг.}} = \frac{V_{\text{в.о.}}}{3600g};$$

де g - швидкість руху повітря у витяжних каналах, м/с;

$$g = \sqrt{\frac{2gH(\rho_z - \rho_v)}{\rho_v}}, \text{ м/с};$$

де g - прискорення земного тяжіння, м/с²;

H - висота витяжного каналу, м;

ρ_z , ρ_v - щільність зовнішнього повітря і повітря у приміщенні, кг/м³.

Кількість витяжних каналів

$$n_v = \frac{F_{\text{заг.}}}{f_v},$$

де f_v - площа перерізу витяжного каналу, м².

Площу витяжних каналів приймають стандартною з ряду: 0,4 x 0,4; 0,5 x 0,5; 0,6 x 0,6; 0,7 x 0,7; 1 x 1.

Загальну площу притокових каналів визначають

$F_{np} = 0,6F_{zag.}$ - для цегляних стін приміщення;

$F_{np} = 0,5F_{zag.}$ - для дерев'яних стін приміщення.

Число приточних каналів

$$n_{np} = \frac{F_{np}}{f_{np}},$$

де f_{np} - площа перерізу приточного каналу, м².

Площу приточних каналів приймають стандартною з ряду: 0,250 x 0,250;
0,20 x 0,30.

Розрахунок приточно-витяжної примусової системи вентиляції.

Подача витяжних вентиляторів

$$Q_v = (2...3)V_{v.o.} ;$$

де 2...3 – коефіцієнт запасу, який дозволяє регулювати мікроклімат у приміщенні.

Подачу приточних вентиляторів приймають на 20...25 % менше подачі витяжних вентиляторів

$$Q_{np} = 0,75Q_v.$$

Число вентиляторів знаходяться по формулі

$$n = \frac{Q}{q},$$

де q - подача притокового або витяжного вентилятора, м³/год.

Такі розрахунки застосовують при виборі осьових вентиляторів в кожному каналі з коротким повітряобміном або при втратах тиску до 246 Па.

У випадку подачі повітря по довгому повітряпроводу визначають витрати тиску

$$P = P_T + \sum P_m ;$$

де P_T - втрати тиску на тертя в повітряпроводі, Па;

$\sum P_m$ - втрати тиску, які визвані місцевими опорами, Па.

Втрати тиску з круглим перерізом повітряпроводу

$$P_T = \lambda \frac{L \cdot \rho \cdot g^2}{2D};$$

де λ - коефіцієнт опору ($\lambda=0,02$);

L - довжина повітряпроводу, м;

ρ - щільність повітря, кг/м³;

g - середня швидкість руху повітря у проводі, м/с;

D - діаметр повітряпроводу, м.

Швидкість руху повітря не повинна перевищувати 12...15 м/с для горизонтальних і 10 м/с для вертикальних повітряпроводів. Фактична швидкість руху повітря в проводі

$$g_\phi = \frac{4Q}{3600 \cdot \pi D^2}.$$

Задаючись швидкістю руху повітря можна визначити діаметр проводу.

Втрати тиску у місцевих опорах

$$P_m = \xi \cdot \rho \frac{g^2}{2};$$

де ξ - коефіцієнт місцевого опору.

Для вибору необхідного вентилятора з високим ККД слід користуватися номограмою.

Розрахункова потужність механізму приводу вентилятора

$$N_p = \frac{Q_\phi \cdot P}{\eta \cdot \eta_n}, \text{ кВт};$$

де Q_ϕ - подача вентилятора, м³/с;

P - тиск, який створює вентилятор, кПа;

η_{ϵ} - ККД вентилятора (відцентрові $\eta_{\epsilon}=0,4\dots0,6$, осьові - $\eta_{\epsilon}=0,2\dots0,3$),

η_n - ККД передачі.

Зміст звіту

1. Поняття мікроклімату.
2. Розрахувати повітряобмін і кратність повітряобміну.
3. Розрахувати систему вентиляції приміщення.

Практична робота № 5

Визначення потреби кормів комплексу

Нормою годування тварин називають кількість поживних речовин, які необхідні для забезпечення потреби тварин, для підтримання життєдіяльності організму, розвитку і отримання необхідної продукції доброї якості..

Для обґрунтування продуктивності потокових ліній кормоцехів і визначення технології приготування кормів визначають добову потребу в кормах за наявності тварин або птиці і прийнятим раціоном.

Кормовим раціоном називають набір кормів різних груп, які відповідають за поживністю прийнятої норми годування, яка забезпечує фізіологічну потребу тварин в поживних речовинах з урахуванням запланованого рівня продуктивності. Висока продуктивність тварин може бути досягнута на базі існуючого кормового балансу конкретного комплексу для кожної j-ої технологічної групи тварин з i-им набором кормів.

Добові раціони для тварин визначають по довіднику (“Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. М., Агропромиздат, 1985 г. под редакцией академика ВАСХНИЛ А.П.Калашникова) і зводять у таблицю1 по технологічним групам.

Таблиця 1

Добові раціони по технологічних групах на одну голову

№№ п/п	Найменування корму	Кількість корму, кг
1	2	3

Масові добові витрати i-го виду корму визначаються по формулі

$$Q_{i\text{доб.}} = \sum_I^j q_i \cdot m_j ;$$

де q_i - добова норма витрат i -го виду корму в розрахунку на одну голову j -ї групи, кг;

m_j - число голів в j -й групі, гол.

Розрахунки масових добових витрат кормів зводяться в таблицю 2 і будується добовий графік потреби кормів.

Таблиця 2

Бланк розрахунку масової добової витрати кормів

№ п\п	Найменування технологічних груп тварин	Число тварин у групі, гол.	Добові витрати, кг	Витрати кормів, кг	
				Перше годування	друге годування
1	2	3	4	5	6

Зміст звіту

1. У звіті викласти основні положення розрахунку потреби кормів.
2. Провести розрахунки добових витрат кормів і побудувати добовий графік потреби кормів.

Практичне завдання № 6

Технологічний розрахунок потокових ліній кормоцеху

Враховуючи фізичний стан і набір кормів, зоотехнічні вимоги до згодовування їх, економічну доцільність, умови і призначення комплексу, розробляють технологічну схему приготування кормів в кормоцеху і визначають тип і кількість потокових ліній. Технологічна схема приготування кормів відображає не тільки кількісну, але і якісну сторону технологічного процесу.

До згодовування деяких видів кормів пред'являються окремі зоотехнічні вимоги.

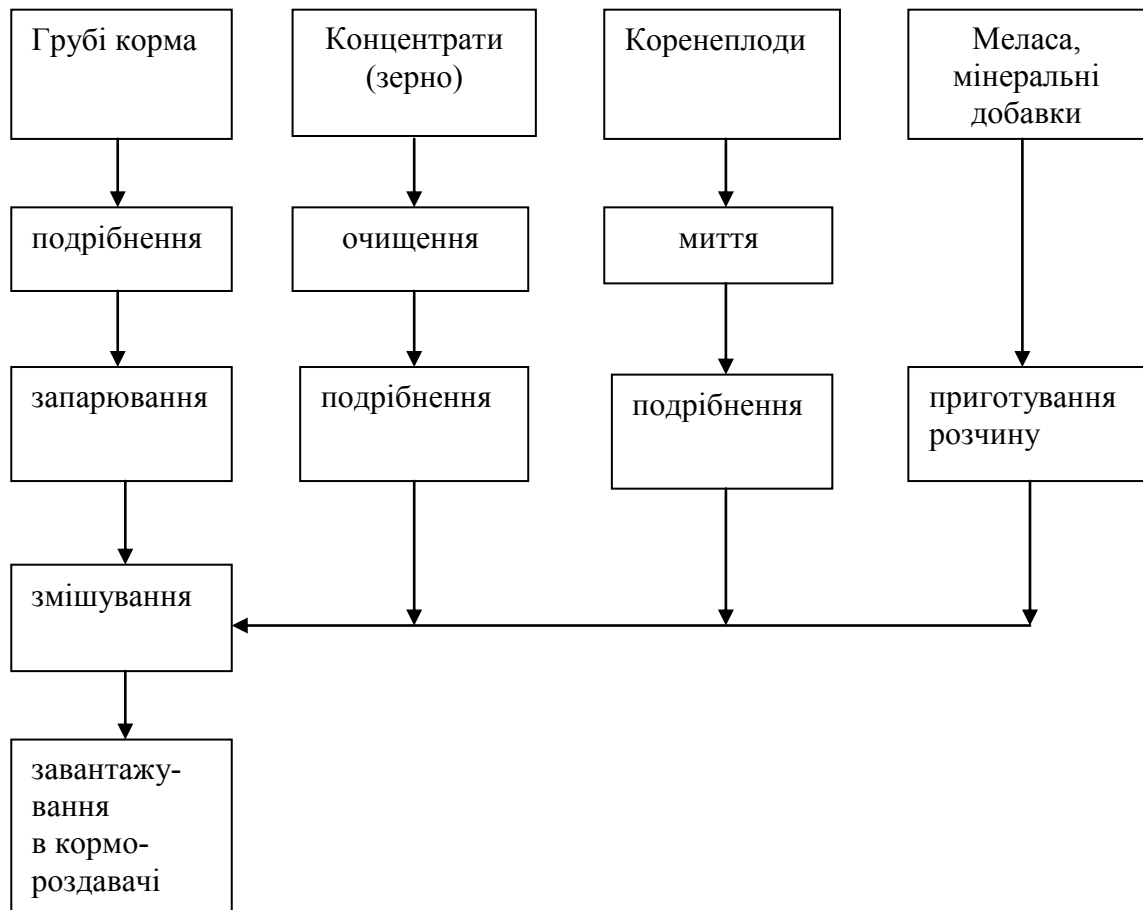
Фуражне зерно великій рогатій худобі згодовують у подрібненому вигляді з крупним або середнім помелом, відгодівельному поголів'ю свиней – з дрібним, птиці – з крупним або середнім помелом.

Крупний помел має частки розміром 1,8...3 мм, середній – 1...1,8 і дрібний – 0,2...1 мм.

Коренеплоди миють і подрібнюють ВРХ до часток товщиною 10...15 мм. Для свиней клубнеплоди запарюють або варять, переминають і змішують з іншими кормами.

Грубі корма згодовують у подрібненому вигляді (довжина різки 30...50 мм). Подрібнену масу зволожують, здобрюють, запарюють або проводять барогідротермічну та хімічну обробку.

Для кожного виду корму приймають свою технологічну схему



Після вибору технологічних схем визначають потокові лінії кормоцеху, визначають продуктивність їх, вибирають основне обладнання і розраховують потребу в ньому.

Для подрібнення грубих і соковитих кормів продуктивність потокової лінії

$$Q_n = \frac{Q_{доб.}}{t_{зм} \cdot \tau};$$

де $Q_{доб.}$ - добова потреба грубих (соковитих) кормів, кг;

$t_{зм}$ - тривалість часу роботи кормоцеху за зміну, год.;

τ - коефіцієнт використання часу зміни ($\tau=0,85\dots0,9$).

Приймають тип подрібнювачів, приводять технічну характеристику і визначають їх кількість

$$n = \frac{Q_n}{Q_{год.}}$$

де $Q_{год.}$ - година продуктивність подрібнювача, кг/га.

Для запарювання кормів розраховуємо повний об'єм запарників

$$V = \frac{Q_n}{\rho \cdot \varphi \cdot z}$$

де φ - коефіцієнт заповнення запарника ($\varphi=0,8$);

$$z - \text{число циклів; } z = \frac{t_{зм.}}{t_{ц.}}$$

Тривалість циклу обробки кормів в запарнику

$$t_{ц} = t_{з} + t_{зан.} + t_{в};$$

де $t_{зан.}$ - тривалість часу запарювання кормів, год.

Для коренеплодів час запарювання складає 25...35 хв., для грубих кормів – 40...45 хв.

Час завантажування і вивантажування

$$t = \frac{V \cdot \varphi \cdot \rho}{Q_з}; \quad t = \frac{V \cdot \varphi \cdot \rho}{Q_в}$$

де $Q_з$ і $Q_в$ - продуктивність згідно засобів завантажування і вивантажування, т/год.

Продуктивність потокової лінії змішування кормів.

$$Q_{зміш.} = \sum Q_{н.л.};$$

де $\sum Q_{н.л.}$ - загальна годинна продуктивність поточкових ліній кормоцеху.

Для визначення допоміжного обладнання кормоцеху по поточковим лініям складають робочі діаграми і проводять повну компоновку технологічних ліній основним і допоміжним технологічним обладнанням.

Зміст звіту

1. У звіті привести методику технологічного розрахунку поточкових ліній кормоцеху.
2. Привести розрахунки за завданням викладача.

Практичне заняття № 7

Технологічний розрахунок доїльних установок

Визначення розрахункової продуктивності доїльних установок проводиться з урахуванням обслуговування корів у стійлах або доїльних залах:

$$W = \frac{m_{\partial.к.}}{T_{\partial}};$$

де $m_{\partial.к.}$ - кількість дійних корів на фермі (при доїнні у доїльних залах) або у приміщенні корівника (при доїнні у стійлах), гол.

T_{∂} - загальна тривалість доїння (згідно зоотехнічних вимог $T_{\partial}=90-135$ хв, $T_{\partial_{max}}=240$ хв), год.

При доїнні корів у стійлах кількість доїльних апаратів для обслуговування поголів'я дійних корів визначається

$$n = \frac{m_{\partial.к.} \cdot t}{T_{\partial}};$$

де T_{∂} - загальна тривалість доїння корів, хв;

t - середній час доїння однієї корови (доїння у відра 8-9 хв, молокопровід 6-8 хв).

При доїнні корів в доїльних залах

$$n = \frac{t(m_{\partial.к.} - 1)}{T_{\partial} - t},$$

де t - середній час доїння однієї корови доїльними установками типу “Ялинка” і “Карусель” (6-8 хв).

За проведеними розрахунками і системою утримання корів вибирається типорозмір доїльної установки і приводиться її технічна характеристика.

Враховуючи паспортну годинну, продуктивність прийнятої установки, розраховують необхідну кількість доїльних установок

$$n_{\text{д.у.}} = \frac{W_r}{W_n}.$$

Кількість доїльних станків або доїльних апаратів, які майстер машинного доїння може використовувати без простоїв і перетримки апаратів при доїнні корів розраховують по формулі

$$n_c = \frac{t_{\text{д}} + t_{\text{м.р.}}}{t_p + t_{\text{м.р.}}}$$

де $t_{\text{д}}$ - середній час доїння корови без участі майстра машинного доїння (машинний час доїння корови $t_{\text{д}}=4-6$ хв.);

$t_{\text{м.р.}}$ - час виконання машинно-ручних операцій (табл.1);

t_p - час виконання ручних операцій (табл. 1).

Потреба в майстрах машинного доїння

$$P = \frac{m_{\text{д.к}}(t_p + t_{\text{м.р.}})}{60 \cdot T_{\text{д}}}$$

Продуктивність праці одного майстра визначається за формулою

$$W = \frac{60}{t_p + t_{\text{м.р.}}}.$$

Загальна пропускна здатність доїльної установки під час доїння

$$\Pi = \frac{T_{\text{д}} - (t_p + t_{\text{м.р.}})(n - 1)}{t_{\text{д}} + t_p + t_{\text{м.р.}}} n, \text{ гол.}$$

Фактична продуктивність доїльних установок

$$W_y = P \cdot W.$$

Ступінь використання доїльної установки

$$R_{\epsilon} = \frac{W_y}{W_n}.$$

Кількість молока, яка підлягає первинній обробці на протязі року

$$Q_{pic} = m \cdot H,$$

де m - кількість корів на фермі, гол;

H - річний надій молока на корову, кг/гол.

Максимальний добовий вихід молока

$$Q_{доб. max} = \frac{\alpha \cdot Q_{pic}}{365};$$

де α - коефіцієнт добової нерівномірності надою молока ($\alpha=1,5$).

Годинна продуктивність потокової лінії первинної обробки молока

$$Q_{год.} = \frac{Q_{доб. max}}{T_{обр.}}$$

Кількість очисників, пастеризаторів і охолоджувачів молока

$$n = \frac{Q_{год.}}{Q_{год.} \cdot n}$$

Зміст звіту

1. У звіті викласти основні поняття про машинне доїння і методику технологічного розрахунку доїльних установок.
2. Провести технологічний розрахунок за конкретним завданням викладача.

Практичне заняття № 8

Технологічний розрахунок потокової лінії видалення рідкого гною

Для видалення рідкого гною використовують такі гідравлічні системи видалення гною: самотічна, лотково-відстійна (шибірна), лотково-змивна, рециркуляційно-лоткова та безканално-змивна.

Для технологічного розрахунку потокової лінії складають розрахункову схему для визначення геометричних і технологічних параметрів системи гноєвидалення (рис.1).

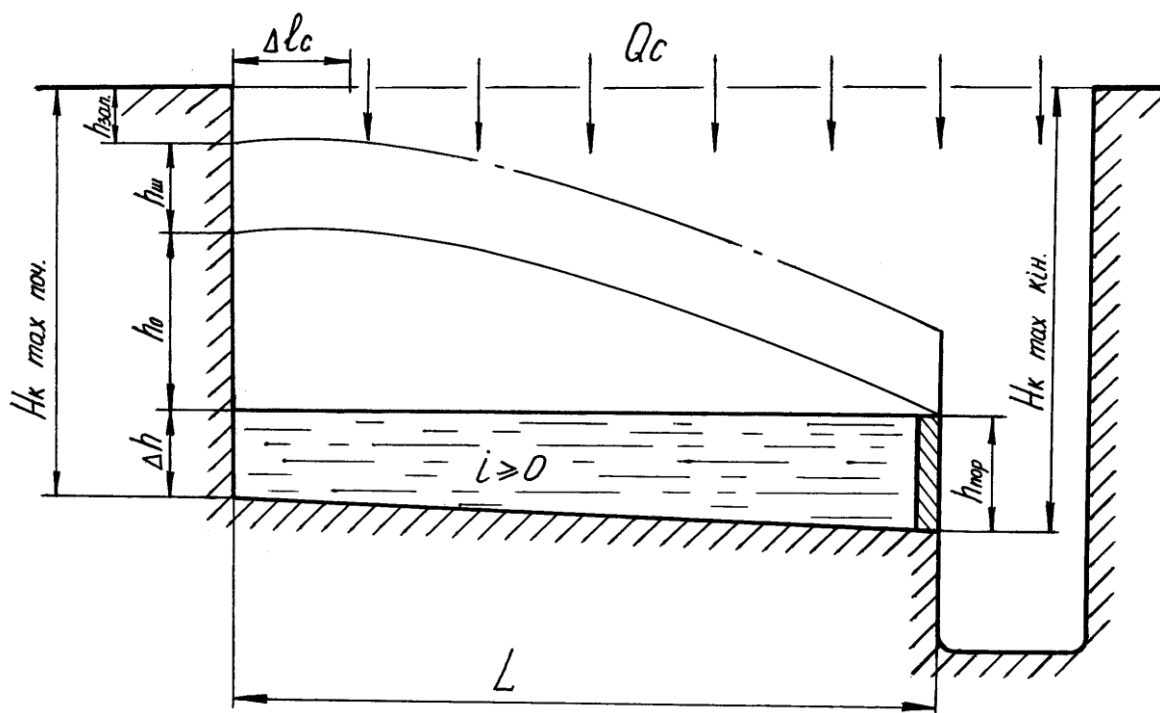


Рис. 1. Розрахункова схема самотічного каналу гноєвидалення.

Розрахунковий вихід рідкого гною (кал, сеча та технологічна вода) визначають за формулою

$$Q_e = \frac{\sum m_i (q_{ei} + q_{T.O.})}{24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot \gamma}, \text{ M}^3/\text{c};$$

де m_i - кількість тварин i -ої групи, гол;

q_{ei} - норма добового виходу кала і сечі від тварин i -ої групи (вибирається по нормах технологічного проектування НТП СХ-2-72);

$q_{T.O.}$ - норма добових витрат технологічної води і води, яка необхідна для видалення гною з каналу ($q_{T.O.}=1\dots3$ кг/доб.гол), кг/доб;

γ - об'ємна маса рідкого гною ($\gamma=1020\dots1070$ кг/м³), кг/м³.

Добові норми виходу гною на одну тварину, кг/доб.

	Сеча	Кал	Технологічна вода
1. Корови	20	35	2
2. Нетелі	7	20	1
3. Молодняк ВРХ	4	10	0,5
4. Телята	2	5	0,5
5. Підсосні свиноматки	4,9	3,1	2
6. Супоросні свиноматки	3,6	3,7	2
7. Холості свиноматки	3,6	3,7	2
8. Поросята відйомиші	2,6	1,8	0,5
9. Реммолодняк свиней	4,0	2,9	1,0
10. Свині на видгодівлі	4,0	2,9	1,0
11. Вівці	2,3	0,8	1,0

Довжина самотічного каналу

$$L = m_i \cdot f_{ki} + \Delta l_c, \text{ м}$$

де m_i - кількість тварин i -ої групи в ряду, гол.;

f_{ki} - фронт годування на одну тварину i -ої групи (норми НТП СХ-2-68), м/гол;

Δl_c - довжина каналу на початку його, яка перекривається суцільною плитою ($\Delta l_c = 0,5 \dots 1,0$ м).

Ширина каналу приймається такою, щоб забезпечити надходження в канали більше 90% гною:

- безприв'язне утримання – 1...1,2 м;
- прив'язне утримання – 0,7...0,9 м;
- для свинарників – 0,9 м.

Відстань від поверхні шару маси рідкого гною до нижньої поверхні решітки підлоги допускається не менше 0,3...0,35 м.

Товщина шару гнойовидної маси, яка накопичується в зоні порожка за рахунок фільтрації рідкої фракції, приймається $h_{ui} = 0,03 \dots 0,1$ м.

Глибина потоку рідкого гною з урахуванням граничного напруження зсуву

$$h_o = \sqrt{\frac{2\tau_o \cdot L}{\gamma}};$$

де τ_o - граничне напруження зсуву (свинячий гній $\tau_o = 1,08 \dots 78,5$ Па, гній ВРХ $\tau_o = 11 \dots 140$ Па), Па;

L - довжина каналу, м;

γ - об'ємна маса гною, кг/м³.

Початкова глибина самотічного каналу

$$H_{k \text{ початк}} = \Delta h + h_o + h_{ui} + h_{зан};$$

де Δh - перевищення висоти порожка над дном каналу на початку його ($\Delta h = 0,1$ м);

h_o - глибина потоку, м;

h_{ui} - товщина шару гнойової маси, яка накопичується в зоні порожка за рахунок фільтрації рідкої фракції ($h_{ui} = 0,03 \dots 0,1$ м), м.

Кінцева глибина самотічного каналу

$$H_{\text{кінц.тах}} = h_{\text{пор}} + h_{\text{ш}} + h_o + h_{\text{зан.}};$$

де $h_{\text{пор}}$ - висота порожка, м.

Зміст звіту

1. Охарактеризувати гідравлічні системи видалення гною.
2. Привести розрахункову схему самотічного каналу.
3. Ознайомитися з методикою технологічного розрахунку системи видалення рідкого гною.
4. За конкретним завданням викладача розрахувати систему.

Практичне заняття № 9

Технологічний розрахунок потокової лінії видалення гною механічними засобами

При прив'язному та безприв'язно-боксовому утриманні тварин отримують твердий та пастоподібний (напіврідкий) гній вологістю 82...88%, який видаляють механічними засобами.

Добовий вихід гною з одного приміщення визначають за формулою

$$G_{доб.} = q \cdot m;$$

де m - кількість тварин у приміщенні, гол;

q - добовий вихід гною, кг/доб.;

$$q = q_k + q_c + q_v + P;$$

де q_k , q_c , q_v , P - згідно вихід кала, сечі, витрати води і підстилки в розрахунку на одну тварину за добу, кг/доб.

Добові норми виходу гною на одну тварину, кг/доб.

	Сеча	Кал	Вода	Підстилка
1. Корови	20	35	2	3...5
2. Нетелі	7	20	1	3...4
3. Молодняк ВРХ	4	10	0,5	2...3
4. Телята	2	5	0,5	2...3
5. Свиноматки підсосні	4,9	3,1	2	4...6
6. Свиноматки супоросні і холості	3,6	3,7	2	3...5
7. Поросята відйомиші	2,6	1,8	0,5	2...3
8. Реммолодняк свиней	4,0	2,9	1,0	1...2
9. Свині на відгодівлі	4,0	2,9	1,0	0,5...1
10. Вівці	2,3	0,8	1,0	-
11. Птиця, кролі	-	0,5	0,2	-

Потрібна розрахункова годинна подача гноєтранспортерів

$$Q_{роз.} = \frac{\alpha \cdot \sigma_{доб.}}{K \cdot T};$$

де K - кратність видалення гною ($K=2$ або 3);

T - час на разове прибирання гною, год;

α - коефіцієнт, який враховує нерівномірність разової кількості гною ($\alpha=1,1 \dots 1,2$).

На підставі проведених розрахунків і прийнятої системи утримання тварин приймається необхідний типорозмір механічних засобів видалення гною з технічною характеристикою.

Після цього порівнюють потрібну розрахункову продуктивність гноєтранспортерів з годинною паспортною подачею.

Для нормальної роботи механічних засобів видалення гною з приміщень повинна виконуватися умова

$$Q_{роз.} \leq Q_{год.п.}$$

де $Q_{роз.}$ - розрахункова продуктивність транспортера, т/год.;

$Q_{год.п.}$ - паспортна годинна подача прийнятого типорозміру транспортера, т/год.

Якщо $Q_{роз.} > Q_{год.п.}$, збільшують K і T , а при $Q_{роз.} < Q_{год.п.}$ - зменшують K і T .

Розрахункова максимальна кількість гною, яка входить в гнойовий канал транспортера

$$\sigma_{max} = h \cdot b \cdot L \cdot \varphi \cdot \rho, \text{ кг};$$

де h, b, L - глибина, ширина і довжина гнойової канавки, м ;

φ - коефіцієнт заповнення каналу ($\varphi=0,5 \dots 0,6$);

ρ - щільність гною ($\rho=0,85 \dots 1,0 \text{ т/м}^3$), т/м^3 .

Фактична подача скребкового транспортера кругової дії

$$Q_{\phi} = 3600 \frac{\sigma_{max} \cdot \mathcal{G}_л}{L};$$

де $\mathcal{G}_л$ - швидкість руху ланцюга транспортера, м/с;

L - довжина ланцюга, м.

Рациональна кратність прибирання гною остаточно визначається з умови,
що

$$Q_{\phi} \leq Q_{год.н.}$$

$$K = \frac{\sigma_{доб.}}{\sigma_{max}}.$$

Зміст звіту

1. Призначення механічних засобів видалення гною.
2. Методика технологічного розрахунку механічних засобів видалення гною.
3. Приклад розрахунку з приведенням технічної характеристики транспортера і технологічної схеми його.

Практичне заняття № 10

Розрахунок потрібної кількості кормороздавачів. Технологічні схеми та умови вибору технічних засобів.

10.1. Зоотехнічні вимоги і контроль якості. Ефективність годівлі тварин і птиці суттєво залежить від вирішення питань роздавання кормів. Цей процес за трудоемністю займає від 25 до 35% всіх затрат праці на виробництво молока або м'яса. В процесі доставки і роздавання кормів виконується значний обсяг робіт причому весь кормовий вантаж потрібно своєчасно доставляти і нормовано розподіляти між тваринами. Порушення цих умов різко знижує ефективність інших зоотехнічних заходів.

Зазначені положення підкреслюють особливе значення механізації процесу роздавання кормів. Засоби механізації цього процесу повинні задовольняти таким вимогам:

- забезпечувати задану точність дозування та рівномірність видачі всіх видів кормів;
- мати можливість дозувати корм кожній тварині окремо або групі тварин;
- робочі органи кормороздавача не повинні погіршувати якість чи допускати втрати або розшарування по фракціях кормів;
- не створювати небезпеки для тварин і обслуговуючого персоналу, бути простими в експлуатації та обслуговуванні, надійними і довговічними в роботі.

Допустимі відхилення від заданої норми видачі для стебельних соковитих кормів повинні бути в межах $\pm 15\%$, а концентрованих - $\pm 5\%$. Незворотні втрати корму не допускаються, повернуті – не повинні перевищувати 1%.

Тривалість циклу роздавання кормів в одному приміщенні мобільними засобами не повинна перевищувати 30 хв, а стаціонарними – 20 хв.

Кормороздавачі повинні відзначитися універсальною можливістю роздавання різних видів кормів у межах однієї ферми та регулювання норми видачі від мінімальної до максимального значення, а також високою продуктивністю; не створювати надмірного шуму в приміщенні; легко очищуватися від залишків корму та бруду; мати строк окупності 1,5-2 роки і коефіцієнт готовності не менше 0,98.

10.2. Технологічні схеми та умови вибору технічних засобів. Комплекс робіт, пов'язаних із роздаванням кормів, включає: завантажування їх у транспортні засоби → доставку кормів до місця згодовування → перевантажування у засоби роздавання → транспортування повздовж фронту годівлі → дозовану видачу в годівниці → очищення годівниць. За останні роки кормороздавачі обладнуються додатково змішувачами, дозаторами та іншими пристроями.

На тваринницьких фермах використовують мобільні та стаціонарні технічні засоби роздавання кормів. При застосуванні мобільних кормороздавачів не потрібно перевантажувати корми із транспортних засобів у стаціонарний кормороздавач. Технологічна схема роздавання кормів спрощується: схема роздавання кормів у мобільний кормороздавач → доставка їх до місця згодовування → транспортування повздовж фронту годівлі → дозована видача у годівниці → очищення годівниць.

З урахуванням конкретних умов та способу утримання тварин, типу їх годівлі вибирають той чи інший варіант технологічної схеми, а також засоби механізації роздавання кормів.

10.2. Розрахунок потрібної кількості кормороздавачів.

При роздаванні кормів стаціонарними кормороздавачами їх кількість і типорозмір визначають залежно від параметрів і кількості прийнятих приміщень, поголів'я тварин, що обслуговує кормороздавач.

Необхідна норма видачі кормів

$$W_{ск} = \frac{qm_0}{l_k} g_t \cdot R_{ков.};$$

де q - норма корму на 1 гол. по раціону, м/с;

m_0 - кількість голів тварин на одне кормомісце;

l_k - довжина кормомісця, м;

$\mathcal{G}_t$ - швидкість руху транспортувального органу кормороздавача, м/с;

$R_{ков.}$ - коефіцієнт зниження швидкості корму в зв'язку з ковзанням його по стрічці транспортера ($R_{ков.}=0,94\dots0,98$).

Потрібна кількість стаціонарних кормороздавачів

$$n_p = \frac{z \cdot m_l}{m_p},$$

де z - кількість тваринницьких приміщень на фермі, m_l - місткість одного приміщення, голів; m_p - кількість тварин, що обслуговується одним кормороздавачем.

При проектуванні поточкових ліній з застосуванням стаціонарних кормороздавачів за встановленою нормою і щільністю розміщення тварин, необхідну кількість поточкових ліній в одному приміщенні визначають

$$n_{\text{л}} = \frac{l_{\text{ф.к.}} \cdot m_n \cdot B_n}{L_n \cdot B_n - S_{\text{пр}}};$$

де $l_{\text{ф.к.}}$ - щільність фронту годівлі тварин, м/гол.; L_n і B_n - довжина і ширина приміщення, м; $S_{\text{пр}}$ - площа проходів і тамбурів, м²; m_n - кількість голів тварин у приміщенні, гол.

При роздаванні кормів мобільними кормороздавачами необхідно визначити їх вантажопідйомність, тривалість одного рейсу (циклу) та загальну кількість кормороздавачів для ферм.

Вантажопідйомність мобільного кормороздавача (кількість корму, яку він може доставити і роздати за один рейс).

$$\sigma_p = \frac{V_{\delta} \cdot \beta_3}{\rho};$$

де V_{δ} - місткість бункера кормороздавача, м³;

β_3 - коефіцієнт заповнення бункера, $\beta=0,8-1$; ρ - щільність корму, кг/м³.

Кількість циклів, що може виконати один кормороздавач, за час роздавання

$$i_u = \frac{T_p}{t_u},$$

де T_p - допустимий час роздавання кормів (обумовлюється розпорядком дня), год; t_u - час, який необхідний для виконання одного рейсу або циклу роздавання кормів, год.

Відповідно до зоотехнічних вимог час, що відводиться на роздавання кормів, не повинен перевищувати 1,5-2 години.

Тривалість одного циклу роздавання визначається як сума затрат часу на окремі операції цього циклу

$$t_u = (t_x + t_3 + t_T + t_p) R_0,$$

де R_0 - коефіцієнт, що враховує затрати часу на вимушені зупинки, розвороти тощо ($R_0=1,1-1,2$).

Час холостого руху кормороздавача

$$t_x = \frac{L}{g_x},$$

де L - середня відстань від приміщення до місця завантаження кормів, км; g_x - швидкість руху роздавача, км/год.

Час завантаження кормороздавача

$$t_3 = \frac{G_p}{Q_3},$$

де Q_3 - продуктивність завантажувача, кг/год.

Час транспортування завантаженого кормороздавача до місця роздавання кормів

$$t_T = \frac{L}{\mathcal{G}_T},$$

де $\mathcal{G}_T$ - швидкість руху завантаженого кормороздавача, км/год.

Тривалість роздавання кормів

$$t_p = \frac{G_p}{Q_p} \text{ або } t_p = \frac{l_n}{\mathcal{G}_p};$$

де Q_p - продуктивність кормороздавача при роздаванні кормів у годівниці, кг/год; l_n - довжина приміщення, км; $\mathcal{G}_p$ - швидкість руху кормороздавача при роздаванні корму, км/год.

Розрахункова продуктивність кормороздавачів

$$Q_p = q \cdot \mathcal{G}_p,$$

де $\mathcal{G}_p$ - швидкість руху агрегату, під час роздавання кормів у годівниці, км/год; q - погонна норма видачі корму, кг/м.

Погонна норма видачі корму

$$q = \frac{Q_0}{\nu \cdot K},$$

де Q_0 - норма видачі корму на одну голову, кг;

σ - ширина фронту годівлі однієї тварини ($\sigma=0,8-1,1$) – для дорослого поголів'я ВРХ, але не менше 0,4 м; 0,4-0,5 м – для свиноматок; 0,3-0,35 м – свиней на відгодівлі).

Загальна кількість циклів (рейсів) для годівлі всіх тварин залежить від обсягу кормів, що необхідно роздати

$$t_3 = \frac{\sigma_{раз}}{\sigma_p}.$$

де $\sigma_{раз}$ - кількість корму для однієї годівлі

$$\sigma_{раз} = \frac{m \cdot q_0}{k}.$$

Потрібна кількість мобільних кормороздавачів

$$n_p = \frac{i_3}{i_{\psi}}.$$

Одержаний результат розрахунку заокруглюють до цілого числа в бік збільшення і приймають загальну кількість мобільних кормороздавачів для ферми.

Зміст звіту

	Зоотехні
чні вимоги і контроль якості.	
	Технолог
ічні схеми роздавання кормів та умови вибору технічних засобів.	
	Методик
а розрахунку потрібної кількості кормороздавачів.	