

Міністерство освіти і науки України

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**

Біолого-технологічний факультет

**Кафедра технології виробництва та переробки
продукції тваринництва**

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТВАРИННИЦТВІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проєкту для здобувачів другого
(магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 204 «Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва» освітньої програми
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Львів – 2024

Методичні вказівки розроблені для виконання курсового проєкту з навчальної дисципліни «Моделювання технологічних процесів у тваринництві» для студентів із спеціальності 204 «Технологія виробництва та переробка продукції тваринництва» за ОП «Магістр».

Укладачі: к. с.-г. н., доценти кафедри технології виробництва та переробки продукції тваринництва **Приймич В.І., Попадюк С.С., Осередчук Р.С., Бойко А.О.**

Методичні вказівки дають загальну схему виконання курсових проєктів. В них викладено тематику та структуру робіт, методику проведення розрахунків, вимоги до оформлення та список рекомендованої літератури.

Заслухано і обговорено на засіданні кафедри технології виробництва та переробки продукції тваринництва, “ 17 ” січня 2024 р., протокол № 7.

Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до друку методичною комісією спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» “ 31 ” січня 2024 р., протокол № 4.

Рекомендовано навчально-методичною радою біолого-технологічного факультету протокол № 4 від “ 31 ” січня 2024р.

Рецензенти:

Півторак Я.І. - завідувач кафедри годівлі тварин і технології кормів, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Ковальський Ю.В. - завідувач кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин, доктор сільськогосподарських наук, професор.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Роль курсового проєкту у вивченні навчальної дисципліни.....	5
2. Основні вимоги до курсового проєкту.....	7
2.1. Загальні положення.....	7
2.2. Структура курсового проєкту.....	9
2.3. Вимоги до оформлення основних розділів курсового проєкту.....	9
3. Правила оформлення курсового проєкту.....	12
4. Методика проведення розрахунків.....	14
4.1. Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічного процесу промислового виробництва молока в ФГ, ПАФ, ..., на ... голів».....	14
4.2. Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на ... голів ... породи (середньодобові прирости ... гр.)».....	31
4.3. Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного молодняка в ФГ на ... голів ... породи».....	39
4.4. Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічних процесів виробництва продукції свинарства в ФГ на ... голів ... породи ».....	71
4.5. Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічних процесів у птахівництві в ... на ... голів ... породи (кросу)».....	87
5. Критерій оцінювання курсового проєкту.....	91
6. Орієнтовна тематика курсових проєктів.....	94
Список рекомендованої літератури.....	97
Додатки.....	100

ВСТУП

Найважливішою ознакою розвитку тваринництва на сучасному етапі є науково-технічна революція, з якою пов'язане технічне переозброєння всіх галузей матеріального виробництва. Індустріальні методи виробництва повинні вирішувати не тільки техніко-економічні, а й важливі соціальні проблеми, і, насамперед, перетворення сільськогосподарської праці в різноманітність індустріальної. При цьому повинна відбутися перебудова економічних відносин сільського господарства з промисловістю, сферою обслуговування і торгівлею.

Однією із важливих тенденцій сучасності є горизонтальна та вертикальна інтеграції виробництва, створення промислових і агропромислових об'єднань, комбінатів, агрофірм, які поєднують в одному підприємстві виробництво, переробку й реалізацію сільськогосподарської продукції.

Індустріалізація тваринництва – це, насамперед, впровадження прогресивних технологій, які здатні забезпечити підвищення продуктивності праці при одночасному збільшенні виробництва, його економічних показників і поліпшення якості продукції. А тому переведення тваринництва на інтенсивну, промислову основу повинно відбуватися шляхом переходу до розвинених технологічно і технічно взаємопов'язаних комплексів машин, оптимальних систем утримання, годівлі і експлуатації тварин, об'єднаних у певну технологію.

Курсовий проєкт є самостійною творчою роботою студента, в якому студент повинен послідовно викласти матеріал заданої теми відповідно до «Вимог до написання курсових робіт (проєктів) для студентів вищих навчальних закладів освіти III-IV рівня акредитації». Він відображає рівень засвоєння студентом навчального матеріалу із дисципліни «Моделювання технологічних процесів у тваринництві» та його здатність в майбутньому виконувати виробничі функції та типові завдання фахової діяльності.

Курсовий проєкт є завершальним етапом вивчення навчальної дисципліни «Моделювання технологічних процесів у тваринництві» і складовою частиною навчального процесу при підготовці фахівців спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

1. РОЛЬ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ У ВИВЧЕННІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Завдання курсового проєкту – закріплення і систематизація знань, одержаних при вивченні курсу «Моделювання технологічних процесів у тваринництві», а також набуття навичок планування роботи підприємств при інтенсивних технологіях виробництва молока, яловичини, свинини, продукції вівчарства і птахівництва.

Предметом вивчення технології є технологічний процес – процес постійного або серійного виробництва продукції за раніше розробленим способом з усіма його елементами – засобами виробництва, працею і затратами часу, а також економікою виробництва.

Основне завдання технології полягає в тому, щоб розділивши процес виробництва на його складові, створити основи для економічно найраціональніших комбінацій робочої сили і засобів виробництва при виготовленні окремих видів продукції, тобто поліпшувати старі і розробляти нові способи виробництва для ефективного використання засобів виробництва, робочої сили і виробництва продукції з найменшими витратами.

Технологія за своїм характером методична наука, яка вказує не лише шляхи і способи доцільного взаємного пристосування живих організмів до технічних засобів, а й насамперед розробляє комплекс організаційних заходів, які перетворюють окремі операції по виробничій експлуатації тварин у злагоджений процес, який піддається комплексній механізації і автоматизації. Технологія виробництва продукції тваринництва, як і будь-яка технологія, ґрунтується на науках, які вивчають спосіб і засоби виробництва і має безпосереднє відношення до цілого комплексу наук: біологічних (зоотехнія, ветеринарна медицина, зоогігієна); технічних (механізація, електрифікація, автоматизація, архітектура і будівництво); наукова організація праці (управління, психологія, гігієна праці і техніка безпеки); економіка. А тому зрозуміло, що без глибоких і всебічних знань самого способу виробництва неможливе не лише його вдосконалення, а навіть елементарна організація. Ось чому зоотехнія, зоогігієна і ветеринарна медицина є фундаментом науки технології виробництва продуктів тваринництва, без якого неможливе її самостійне існування.

Вивчаючи курс моделювання технологічних процесів у тваринництві, студенти повинні одержати правильне уявлення про народно-господарське значення галузі тваринництва, яка дає цінні продукти харчування для людини і сировину для промисловості.

Написання курсового проєкту є завершальним етапом засвоєння матеріалу студентом по навчальній дисципліні «Моделювання технологічних процесів у тваринництві» та професійної підготовки його, спрямоване на розвиток навичок самостійної роботи та набуття умінь планування, аналізу, програмування можливих технологічних рішень, вміння робити правильні висновки та пропозиції. При цьому, важливим є також формування у студента навичок описання та оформлення наукової аналітичної рукописної роботи, які йому будуть необхідні для написання дипломної роботи і майбутньої професійної діяльності спеціаліста на виробництві.

Загальними вимогами до виконання курсового проєкту є:

- чіткість побудови роботи;
- структурно-логічна послідовність викладання матеріалу;
- розділів та підрозділів;
- чіткість формувань, яка виключила б можливість суб'єктного та неоднозначного тлумачення;
- обґрунтованість висновків та пропозицій.

2. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

2.1. Загальні положення

Курсовий проєкт складається із двох частин: реферативної та проєктної.

Реферативна частина – це огляд літератури за визначеною темою. При її виконанні студент повинен самостійно проаналізувати та опрацювати наявну літературу з досліджуваного питання, використавши не менше 15-20 джерел (не менше 50% - за останні 10 років), зробити конкретні висновки з кожного пункту, що привчає майбутнього фахівця до аналітичної роботи і прийняття рішень з організації раціональної роботи тваринницького підприємства.

При виконанні *проєктної частини* студент повинен, виходячи із кормових ресурсів, напрямків і спеціалізації господарства та з метою забезпечення виходу планової продукції, розроблених параметрів технології виробництва певного виду продукції, на певну кількість голів, або виробництва певного виду продукції для реалізації в рік, провести розрахунок потоково-ритмічної роботи ферми (комплексу).

Матеріал викладається своїми словами в логічній послідовності, достатньо ясно, точно і повно в тісному взаємозв'язку з вибраною темою. Весь проєкт повинен представляти собою єдине ціле, в якому різні частини органічно пов'язані.

Тема реферативної частини курсового проєкту визначається згідно особистого завдання.

У реферативній частині необхідно:

- описати характеристику породи (великої рогатої худоби, свиней, птиці, відповідно до теми);
- охарактеризувати умови, системи і способи утримання (великої рогатої худоби, свиней, птиці, відповідно до теми);
- описати організацію вирощування або відгодівлі (відповідно до теми);
- вказати норми годівлі, існуючі в літературі наукові рекомендації, які сприяють підвищенню використання кормів й продуктивності тварин, поліпшенню їх відтворювальних функцій, збереженню здоров'я (привести

конкретні приклади з посиланням на автора), якщо потрібно відповідно до теми проєкту;

- визначити, що може отримати господарство від застосування рекомендованих методів.

Курсовий проєкт повинен бути зданий на рецензування згідно затвердженого графіку (не пізніше, ніж за місяць до початку екзаменаційної сесії). Після рецензування проєкту викладачем кафедри необхідно виправити вказані недоліки і підготувати його до захисту. Оцінка за курсовий проєкт виставляється на основі рецензії та захисту. Студент, який не виконав і не захистив проєкт, не допускається до складання іспиту.

У курсовому проєкті відповідно вибраній темі і заданих параметрах (вид тварин, кількість тварин, тип годівлі, продуктивність) необхідно подати:

- огляд літератури по темі, в якому акцентувалася увага на вказаних вище пунктах з урахуванням виду, віку, фізіологічного стану, продуктивного періоду та інтенсивності використання;
- розрахункову частину, відповідно теми і проєктного завдання (згідно методики виконання типового завдання по темі проєкту);
- економічне обґрунтування проєктної технології;
- висновки та пропозиції, викладені на основі детального аналізу матеріалів та обговорення основних питань з теми.
- генеральний план підприємства з виробництва певного виду продукції;
- додатки (при необхідності);

2.2. Структура курсового проєкту

Обсяг та рекомендована структура курсового проєкту наведена в табл. 1.

1. Структура та обсяг курсового проєкту

Назва розділу	Обсяг сторінок
Титульний аркуш	1
Зміст	1
Вступ	1-2
1.Огляд літератури	12-15
2.Розрахунково-технологічна частина	15-20
3.Економічне обґрунтування проектної технології	1-2
Висновки та пропозиції	1-2
Список використаних джерел	2-3
Додатки	Без обмежень
Загальний обсяг основного друкованого тексту	30-35

2.3. Вимоги до оформлення основних розділів курсового проєкту

У «Вступі» висвітлюється актуальність і значимість теми для вирішення основних проблем розвитку тваринництва в сучасних умовах, наводяться статистичні дані, вказуються об'єкт і мета розробки проєкту.

У розділі «Огляд літератури» необхідно розкрити стан та ступінь вивчення досліджуваного питання, використовуючи як нову, так і класичну літературу, щоб проаналізувати наукові та виробничі позиції різних авторів. У літературі часто зустрічаються відмінні позиції авторів, а інколи і протилежні, тому вміння правильно орієнтуватись у великій кількості різноманітних даних і є запорукою високої кваліфікації фахівця.

В список використаної літератури включають лише ті джерела, автори яких використані в тексті. Ні в якому разі не допускається списування тексту без посилання на автора, особливо тоді, коли приводиться цифровий матеріал, результати дослідів.

В огляді літератури викладаються наукові досягнення і перспективи вдосконалення окремих питань догляду, утримання, годівлі сільськогосподарських тварин або птиці, розглядаються технологічні рішення підвищення продуктивності тварин або птиці шляхом застосування новітніх технологій, заготівлі, зберігання та підготовки до згодовування кормів, а також переваги використання нової сучасної техніки роздавання кормів.

По закінченні огляду літератури робляться підсумки, в яких обумовлюють переваги певного типу або технології годівлі.

У **«Розрахунковій частині»** проводиться визначення оптимального поголів'я худоби за статеві-віковими групами і визначаються розміри цехів при потоково-цеховій технології виробництва молока, визначається потреба комплектування ферми, (комплексу) молодняком із господарств-постачальників та розраховується потоково-ритмічне виробництво яловичини, визначаються основні параметри роботи підприємства по виробництву свинини на певну кількість ц в живій масі, при певному санітарному браку і збереженості поголів'я, розраховується оптимальне поголів'я птиці та структура стада на кінець року виходячи з певних планових показників при вирощуванні курчат-бройлерів, визначається потреба в кормах та посівних площах для певної групи тварин згідно індивідуального завдання.

При розрахунку потреби в кормах враховують страхову надбавку на втрати, яка для сіна, силосу і сінажу складає - 15%, концентрованих кормів - 10% річної потреби.

«Висновки» повинні впливати з аналізу літературних джерел і бути конкретними, мати логічно завершений характер. Їх потрібно подати у вигляді окремих, чітко сформульованих пунктів, кількість яких визначається змістом огляду літератури. Прочитавши їх, повинно бути зрозуміло, яку мету ставив автор і чого домогся при виконанні проєкту.

«Пропозиції» повинні логічно витікати із висновків. У них слід обов'язково вказувати, при яких умовах (вид тварин, тип годівлі, сезон року та ін.) можна застосувати рекомендації.

«Список використаних джерел» повинен включати всі літературні чи електронні джерела, а також використані довідники, методичні рекомендації тощо, на які зроблено посилання в тексті проєкту. Список необхідно навести в алфавітному порядку прізвищ перших авторів (заголовків) або в порядку згадування їх у тексті згідно існуючих вимог.

«Додатки» (при необхідності) оформляють як продовження курсового проєкту на наступних його сторінках, розміщуючи їх у порядку появи посилань в основному тексті. Кожний з додатків повинен починатись з нової сторінки і мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток » і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, И, О, Ч, Ъ (напр.: Додаток А).

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують у межах кожного додатка - наприклад: формула (А. 1) - перша формула додатка А.

3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Курсовий проєкт повинен бути написаний чорним або синім чорнилом (пастою), на аркушах формату А4, з полями: ліве - 25-30 мм, праве - 15 мм, верхнє та нижнє - не менше 20 мм, до тридцяти рядків на сторінці, чітко і розбірливо. Друкований варіант виконують шрифтом Times New Roman, 14 pt, через 1,5 міжрядкових інтервали.

Кожний розділ потрібно починати з нової сторінки. Заголовки структурних частин проєкту пишуть великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів (крім першої великої) пишуть малими літерами. Крапку в кінці заголовків не ставлять. Відстань між заголовками та текстом повинна дорівнювати 3-4 інтервалам. Абзацний відступ має бути в межах 1-1,5 см. Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знаку №.

Першою сторінкою проєкту є титульний аркуш (дод. А), який включають до загальної нумерації сторінок. Нумери сторінок проставляються в правому верхньому куті сторінки. Нумерація починається з титульної сторінки, але на перших трьох сторінках номер не проставляється.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку.

Математичні знаки вживаються при символах, у формулах, таблицях при цифрах. В тексті їх пишуть словами: процент жиру, номер зразка, в таблиці - у вигляді символів. Числа до десяти включно в тексті слід писати словами, більше десяти - цифрами (шість тварин, 12 тварин), але при скорочених одиницях вимірювання числа пишуться цифрами (7,5%, 25 ц/га).

Порядкові числівники, які позначаються арабськими числами, повинні мати закінчення (3-й зразок, 15-а серія). Римські цифри пишуться без добавлення закінчень (не II-а, а II група; IV раціон). Складні слова, першою частиною яких є числівники, а другою метричні або фізичні міри, відсотки пишуться через дефіс (15-градусний, 20-відсотковий, 6-метровий).

При написанні курсового проєкту обов'язковими є посилання на джерела,

матеріали або окремі результати, з яких береться інформація. Посилання в тексті проєкту на джерела слід зазначати порядковим номером літературного джерела у списку використаних джерел і виділяти квадратними дужками, наприклад: [4].

Посилання на авторів можна робити таким чином: «Г.О. Богданов [5] вважає, що в розрахунку на одну кормову одиницю в раціоні повинно бути не менше 95 г перетравного протеїну». Можна цю думку оформити по іншому: «За даними Г.О. Богданова [5], на одну кормову одиницю ... і т. д.». Якщо авторів є декілька, можна приводити три перших, або лише одного. Тоді пишуть так: «Г.О. Богданов та ін. [6] вважають, що...».

Щоб не допускати перекручувань прізвищ іноземних авторів, їх записують мовою оригіналу. Наприклад: «М.Ф. Томмэ [7], K.L. Blaxter [8]».

Цитування літератури може бути дослівне та по змісту. У першому випадку цитати приводяться в лапках і повинні точно відтворювати текст оригіналу.

При цьому внизу сторінки ставиться виноска, яка має відповідати бібліографічному опису джерела із зазначенням його номера у списку джерел. Наприклад: «За визначенням І.С. Попова обмінна енергія - це енергія засвоєних... [9] 1)».

При довільному викладенні змісту лапки не ставляться.

Всі курсові проєкти підлягають перевірці на академічну доброчесність.

4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ

4.1. Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічного процесу промислового виробництва молока в ФГ, ПАФ, ..., на ... голів»

(розрахунок технологічного процесу)

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ.

Розрахувати оптимальне поголів'я худоби за статеві-віковими групами і визначити розміри цехів при промисловій технології виробництва молока.

Мета проєкту. Набути практичних навичок розрахунку оптимального поголів'я худоби, визначення розмірів цехів, розрахунків виробництва молока та складання циклограми.

Для розрахунків необхідні: дані про загальну кількість поголів'я на фермі; рекомендована структура стада, відсоток вибракування корів і введених первісток в основне стадо; запланована продуктивність корів.

Розглянемо це на конкретному прикладі: на фермі нараховується 800 корів; з розрахунку на 100 корів одержують 95 телят; із поголів'я тварин відповідної групи за рік вибраковують 25% корів, 30% первісток і 10% ремонтних теличок. Вік плідного спаровування телиць – 18 місяців; понадремонтний молодняк реалізують для забою у віці 18 місяців, живою масою 400 кг; загибель понадремонтного молодняку складає 2%. Виробничий цикл вирощування первісток триває 30 міс. (915 днів), у тому числі: профілакторний період – 20 днів, молочний – 100, період вирощування ремонтних телиць – 420, нетельний – 285, перевірка первісток за продуктивністю і придатністю до машинного доїння – 90 днів.

Необхідно визначити оптимальне поголів'я теличок, ремонтних телиць і первісток для заданого об'єму виробництва молока, розрахувати середньорічне поголів'я худоби різних статевих і вікових груп та визначити обсяги виробництва молока по виробничих цехах і в цілому по фермі.

Спочатку розраховуємо кількість перевірених за продуктивністю первісток, необхідних для ферми, за залежністю:

$$P = \frac{P_k \times (B_{кр} + nn)}{100} = \frac{800 \times (25 + 0)}{100} = 200 \text{ голів}, \quad (1)$$

де P – кількість перевірених за продуктивністю первісток, необхідних для ферми, голів; P_k – поголів'я корів у господарстві (на фермі), голів; $B_{кр}$ – річне вибракування корів, %; nn — плановий (при розширеному відтворенні) приріст поголів'я корів за рік, %.

При рівномірному комплектуванні стада щомісячно необхідно вводити в стадо 17 перевірених за продуктивністю первісток ($200 : 12 = 17$). Після цього розраховуємо потребу господарства в неперевірених первістках і нетелях за залежністю:

$$P_n = \frac{P \times 100}{100 - B_n} = \frac{200 \times 100}{100 - 30} = 286 \text{ голів}, \quad (2)$$

де P_n – потреба неперевірених за продуктивністю первісток або нетелей для господарства (ферми), голів; B_n — вибракування первісток (нетелей) за період перевірки (вирощування), %.

Отже щомісячно господарству (фермі) потрібно 24 неперевірених первістки або нетелей ($286 : 12 = 24$).

Далі розраховуємо кількість ремонтних теличок, яких необхідно мати у господарстві (фермі), щоб одержати заплановану кількість первісток, за залежністю:

$$T_p = \frac{P_n \times 100}{100 - B_p} = \frac{286 \times 100}{100 - 10} = 318 \text{ голів}, \quad (3)$$

де B_p – вибракування теличок за період вирощування до часу осіменіння, %.

Таким чином, щомісячно для господарства (ферми) необхідно мати 27 ремонтних теличок ($318 : 12 = 27$).

Наступним етапом робочих розрахунків є визначення обсягів отелень по фермі господарства за рік (кількості телят). Для цього спочатку визначимо, скільки корів із тих, які є в стаді, можуть отелитися в плановому році (Ок), оскільки певна запланована їх частина буде вибракувана. Якщо вибракування корів передбачається проводити по закінченню строку їх виробничого використання, то тварин, визначених для цього, не планують осіменяти. Це дає змогу підтримувати рівномірність відтворення стада і виробництва продукції. Оптимальним строком вибракування вважають 8-й місяць лактації, хоча воно може бути як по її закінченні, так і дещо раніше.

$$O_k = K_f \times V = 800 \times 0,854 = 683 \text{ отелення}, \quad (4)$$

де O_k – кількість корів, які можуть отелитися в стаді за рік, голів; K_f – розрахункове середньорічне поголів'я корів на фермі, голів; V – коефіцієнт, який показує, скільки корів із тих, що вибраковують, не слід включати в поголів'я, яке може отелитися у стаді за рік (табл. 1).

Таблиця 1

Коефіцієнти для визначення кількості корів, які отеляться у стаді за рік залежно від рівня їх вибракування і періоду виведення з основного стада

Місяць лактації при виведенні з основного стада	Рівень вибракування корів за рік, %					
	10	15	20	25	30	35
7-й	0,950	0,925	0,900	0,875	0,850	0,825
8-й	0,941	0,913	0,883	0,854	0,825	0,796
9-й	0,934	0,900	0,867	0,834	0,800	0,767
10-й	0,925	0,888	0,850	0,813	0,775	0,738

Якщо ферму комплектують нетелями певного періоду тільності, то кількість нетелей, що будуть введені у стадо і отеляться протягом року на фермі, і дасть необхідну нам величину їх отелень (O_n). Для нашого прикладу ця величина складатиме 286 голів. Загальна кількість отелень по фермі за рік буде визначатися сумою отелень корів (O_k) і нетелей (O_n):

$$O_p = O_k + O_n = 683 + 286 = 969 \text{ отелень.} \quad (5)$$

Отже всього за рік по фермі буде одержано 969 телят або по 81 теляті щомісячно ($969 : 12 = 81$)

Після цього визначаємо ритм роботи ферми. Найчастіше при визначенні ритму процесу на молочній фермі саме кількість отелень за добу і приймають за одиницю ритму. Його знаходять за залежністю:

$$r = \frac{O_p}{365} = \frac{969}{365} = 2,65 \quad (5)$$

де r - ритм роботи ферми в отеленнях (з точністю до 0,01); O_p – кількість корів і нетелей, які отеляться на фермі за рік, голів.

Оскільки основною часовою характеристикою ритму є такт, то його визначаємо за залежністю:

$$T = \frac{K_m}{r} = \frac{24}{2.65} = 9,05 = 9 \quad (6)$$

де T – такт роботи ферми (такт процесу), днів; K_m – розмір технологічної групи корів, голів; r – ритм роботи ферми, отелень.

Визначаючи величину такту, слід завжди пам'ятати, що вона повинна бути цілим числом або максимально наближеним до нього. Крім того, враховуючи вимоги, щоб у групі корови були максимально близькі за фізіологічним станом, величина такту повинна бути не меншою 15 днів. Це дає можливість створити найбільш оптимальні умови для їх годівлі і утримання, а отже, і прояву максимальних показників продуктивності.

Пряма залежність тривалості такту і однорідності групи від її розміру та ритму комплектування, а у подальшому залежність від цих показників ритму виробництва продукції потребує деякого уточнення розміру технологічних груп залежно від величини ферми.

Так, при відносно рівномірних отеленнях у першому і другому півріччі на фермі до 100 корів розмір оптимально однорідної технологічної групи буде 6 – 8 голів, до 200 – 12 голів, 300 – 400 – до 25 голів, 600 – 800 і більше – до 50 голів.

Далі встановлюємо часові параметри виробничого циклу по цехах (табл. 2).

Таблиця 2

Часові параметри виробничого циклу ферми

Періоди виробничого циклу, цехи	Можливі межі, днів	Тривалість періодів	
		у днях	у тактах
Сухостійний	50-60	54	6
Отелення	15-30	18	2
Роздоювання та осіменіння	80-120	108	12
Виробництва молока	170-215	189	21

Враховуючи вимогу будь-якого технологічного процесу, щоб переміщення тварин у цехах відбувалося синхронно, тривалість кожного періоду повинна бути кратна такту процесу (ділитися без залишку на величину такту).

Після цього визначаємо кількість технологічних груп на фермі і по цехах (періодах) виробничого циклу, за залежністю:

$$G_{\zeta i} = \frac{D_{ni}}{T}$$

$$G_{\zeta 1} = \frac{54}{9} = 6, \quad G_{\zeta 2} = \frac{18}{9} = 2,$$

$$G_{\zeta 3} = \frac{108}{9} = 12, \quad G_{\zeta 4} = \frac{189}{9} = 21, \quad (7)$$

де $G_{\zeta i}$ – кількість технологічних груп у i -тому цеху;

D_{ni} – тривалість перебування корів у i -тому цеху, днів;

T – такт процесу, днів.

Для подальших розрахунків необхідно знати, скільки корів буде утримуватися в тому чи іншому цеху, тобто фронт робіт ферми (табл. 3).

Таблиця 3

Фронт робіт молочної ферми

Періоди виробничого циклу, цехи	Кількість корів у технологічній групі, голів	Кількість технологічних груп у періоді, цеху	Кількість корів у виробничій групі, голів
Сухостійний	24	6	144
Отелення	24	2	48
Роздоювання і осіменіння	24	12	288
Виробництва молока	24	21	504

Для цього необхідно кількість корів у технологічній групі помножити на кількість технологічних груп у тому чи іншому періоді (цеху).

Наступним етапом при проведенні робочих розрахунків є розробка циклограми руху поголів'я корів по цехах ферми (табл. 4).

Закінчуємо робочі розрахунки по поголів'ю складанням його руху за рік чи виробничий цикл (період) (табл. 5). При цьому, якщо корови у структурі стада складають 40-50%, то у ньому будуть усі статеві і вікові трупни (бугаї-плідники, корови, нетелі, телиці старші одного року, телиці до одного року, бугайці старші одного року, бугайці до одного року та доросла худоба на відгодівлі). І навпаки, якщо корови у структурі стада займають 70% і більше, то у стаді будуть корови, якась частина нетелей, бугайців і теличок до одного року та корови на відгодівлі. Тобто структура стада залежить від рівня спеціалізації господарства при виробництві молока. Чим він вищий, тим вища питома вага корів у структурі стада.

Таблиця 4

Циклограма руху корів по цехах ферми

Періоди виробничого циклу, цехи	Кількість корів у виробничому періоді (цеху), голів	Кількість технологічних груп у періоді (цеху)	Тривалість виробничого циклу, тактів, днів	Номер технологічної групи	1	2	3	4	5		...	n
				такти процесу по цехах	1	2	3	4	1	2	...	n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		n
Сухостійний				1								
				n								
Отелення				1								
Роздоювання та запліднення				1								
Виробництво молока												
Запланований середньодобовий надій від корови, кг												
Валовий надій від усіх корів виробничої групи за добу, ц												
Надій на корову за такт, кг												
Валовий надій від усіх корів виробничої групи за такт, ц												

Таблиця 5

Рух поголів'я худоби на фермі

№ п/п	Статеві і вікові групи худоби	Наявність на початок року, періоду		Надійшло на ферму						Валовий приріст
				Переведено із молодших груп, періодів		Закуплено у інших господарствах		Всього надійшло		
		Кількість голів	Жива маса, ц	Кількість голів	Жива маса, ц	Кількість голів	Жива маса, ц	Кількість голів	Жива маса, ц	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Вибуло із ферми											Наявність на кінець року, періоду		Структура стада, %
Переведено до старших та інших груп		Реалізовано для забою			Переведено іншим господарствам		Загинуло		Усього вибуло				
Кількість, голів	Жива маса, ц	Кількість, голів	Жива маса 1 голови ц	Загальна жива маса, ц	Кількість, голів	Жива маса, ц	Кількість, голів	Жива маса, ц	Кількість, голів	Жива маса, ц	Кількість, голів	Жива маса, ц	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Після цього розраховуємо середньорічне поголів'я худоби по цехах і статевих та вікових групах ферми за залежністю:

$$Пср.рi = \frac{Ор \times Дпi}{365}, \text{ (див таблицю 6)} \quad (8)$$

де $Пср.рi$ – середньорічне поголів'я тварин у i -му цеху, голів;

$Ор$ – кількість тварин, що отеляться на фермі за рік, голів;

$Дпi$ – тривалість перебування тварин у i -тому цеху (періоді вирощування) днів.

Таблиця 6

Розрахунок середньорічного поголів'я на фермі

Група тварин	Тривалість періоду, днів	Розрахунок	Середньорічне поголів'я, корів
Корови, всього	369	$\frac{800 \times 369}{365}$	808,8
в т. ч. сухостійні	54	$\frac{969 \times 54}{365}$	143,4
новорозтелені	18	$\frac{969 \times 18}{365}$	47,8
на роздоюванні і заплідненні	108	$\frac{969 \times 108}{365}$	286,7
дійні другої половини тільності	189	$\frac{969 \times 189}{365}$	501,8
Телята профілакторного періоду	20	$\frac{969 \times 20}{365}$	53,1
Телята молочного періоду (з 20 денного до 4-місячного віку)	100	$\frac{969 \times 100}{365}$	265,5
в т. ч. ремонтні телички з 20-денного до 4-місячного віку	100	$\frac{318 \times 100}{365}$	87,1
Молодняк на вирощуванні віком від 4-х до 18 місяців	420	$\frac{969 \times 420}{365}$	1115,0
в т. ч. ремонтні телиці того ж віку	420	$\frac{318 \times 420}{365}$	365,9
Нетелі до 6-місячної тільності	180	$\frac{286 \times 180}{365}$	141,0
Нетелі від 6-місячної тільності до отелення	105	$\frac{286 \times 105}{365}$	82,3
Перевіювані первістки	90	$\frac{286 \times 90}{365}$	70,5
Разом			2707,1

Таблиця 7

Розрахунок молочної продуктивності по тактах і цехах ферми

Назва цеху	Такти процеси	Середньо-добовий надій від корови, кг	Надій від корови за такт, кг	Середньорічне поголів'я корів у цеху, голів	Валове виробництво молока від корів цеху за такт, ц	Середньодобовий надій від первістки, кг	Надій від первістки за такт, кг	Середньо-річне поголів'я первісток у цеху, голів	Валове виробництво молока від первісток цеху за такт, ц	Валове виробництво молока у цеху ферми за такт, ц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отелення	1	17,8	160	33,7	53,9	14,4	130	14,1	18,3	72,2
	2	17,8	160	33,7	53,9	14,4	130	14,1	18,3	72,2
Усього	X	X	320	X	107,8	X	260	X	36,6	144,4
Роздоювання і запліднення	1	17,8	160	202,1	323,4	14,4	130	84,6	110,0	433,4
	2	17,8	160	202,1	323,4	14,4	130	84,6	110,0	433,4
	3	17,8	160	202,1	323,4	14,4	130	84,6	110,0	433,4
	4	17,8	160	202,1	323,4	14,4	130	84,6	110,0	433,4
	5	17,8	160	202,1	323,4	14,4	130	84,6	110,0	433,4
	6	16,5	148	202,1	299,1	13,3	120	84,6	101,5	400,6
	7	16,5	148	202,1	299,1	13,3	120	84,6	101,5	400,6
	8	16,5	148	202,1	299,1	13,3	120	84,6	101,5	400,6
	9	15,3	138	202,1	278,9	12,3	111	84,6	93,9	372,8
	10	15,3	138	202,1	278,9	12,3	111	84,6	93,9	372,8
	11	15,3	133	202,1	278,9	12,3	111	84,6	93,9	372,8
Усього	X	X	1520	X	3072,1	X	1232	X	1042,3	4114,4

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вироб- ництва молока	1	15,3	138	353,7	488,1	12,3	111	148,1	164,4	652,5
	2	15,3	138	353,7	488,1	12,3	111	148,1	164,4	652,5
	3	14,1	127	353,7	449,2	11,3	102	148,1	151,1	600,3
	4	14,1	127	353,7	449,2	11,3	102	148,1	151,1	600,3
	5	14,1	127	353,7	449,2	11,3	102	148,1	151,1	600,3
	6	13,0	117	353,7	413,8	10,4	94	148,1	139,2	353,0
	7	13,0	117	353,7	413,8	10,4	94	148,1	139,2	353,0
	8	13,0	117	353,7	413,8	10,4	94	148,1	139,2	353,0
	9	11,8	106	353,7	374,9	9,5	86	148,1	127,4	502,3
	10	11,8	106	353,7	374,9	9,5	86	148,1	127,4	502,3
	11	11,8	106	353,7	374,9	9,5	86	148,1	127,4	502,3
	12	11,8	106	353,7	374,9	9,5	86	148,1	127,4	502,3
	13	10,6	95	353,7	336,0	8,4	76	148,1	112,6	448,6
	14	10,6	95	353,7	336,0	8,4	76	148,1	112,6	448,6
	15	10,6	95	353,7	336,0	8,4	76	148,1	112,6	448,6
	16	9,2	83	353,7	293,6	7,1	64	148,1	94,8	388,4
	17	9,2	83	353,7	293,6	7,1	64	148,1	94,8	388,4
	18	9,2	83	353,7	293,6	7,1	64	148,1	94,8	388,4
	19	7,4	67	353,7	236,9	5,5	50	148,1	74,0	310,9
	20	7,4	67	353,7	236,9	5,5	50	148,1	74,0	310,9
	21	7,0	60	353,7	212,2	5,0	34	148,1	50,4	262,6
Усього	Х	Х	2160	Х	6758,8	Х	1708	Х	2529,9	
Усього за рік			4000		25614,4		3200		9147,9	34762,3

Таблиця 8

План осіменіння, отелень і вибракування худоби

Місяці року	У минулому році				У плановому році				
	Отелилося корів і нетелей, голів	Осіменено, голів		Не планується осіменяти, голів	Отелиться, голів		Буде осіменено, голів		Буде вибраковано, голів
		корів	телиць		корів	нетелей	корів	телиць	
Січень	64				56	12	24	8	
Лютий	68				63	15	48	-	
Березень	78					13	51	-	
Квітень	52					12	58	10	
Травень	49					25			
Червень	50					28			
Липень	45					16			
Серпень	40		25						
Вересень	47		28						8
Жовтень	36		16		24	8			16
Листопад	32								17
Грудень	64								20
Усього за рік									

Для того, щоб визначити кількість головомісць по цехах ферми, помісячне виробництво молока та розробити циклограму роботи профілакторію цеху отелення, використовують матеріали плану осіменіння і отелення корів і нетелей на фермі (див. таблицю 8).

Потребу головомісць для кожного цеху (виробничої групи) ферми визначаємо за залежністю:

$$M_{\text{ц}i} = K_{\text{с}} \times K_{\text{н}} \quad (9)$$

де $M_{\text{ц}i}$ – кількість головомісць у i -му цеху ферми; $K_{\text{с}}$ — кількість тварин у виробничій групі (цеху) i -го цеху, голів (4 графа таблиці 5); $K_{\text{н}}$ коефіцієнт нерівномірності отелень по місяцях року, розраховується як, відношення максимальної кількості отелень за місяць до мінімальної або середньомісячної їх кількості:

$$k_{\text{н}} = \frac{\max}{\min} \quad \text{або} \quad k_{\text{н}} = \frac{\max}{O_{\text{ср.міс}}}, \quad (10)$$

Це головна умова для послідовного раціонального розміщення кожної групи у тваринницьких приміщеннях, а також для визначення чисельності працівників, які обслуговуватимуть тварин. На основі цих розрахунків є можливість визначити, в яких приміщеннях краще розмістити ту чи іншу групу тварин, які необхідно добудувати та обладнати необхідними машинами, механізмами та обладнанням для забезпечення поточності переведення тварин із цеху у цех.

Враховуючи норми закріплення тварин за працівниками, взаємозамінність операторів цеху роздоювання та виробництва молока, впроваджувати потоково цехову систему бажано на фермах із поголів'ям не менше 200 корів. При цьому на фермах з поголів'ям 200 – 300 корів цех роздоювання і осіменіння доцільно об'єднувати з цехом виробництва молока.

Розрахунок молочної продуктивності корів по цехах, тактах і за рік проводимо виходячи з умови, що середньорічний надій від корови складає 5000 кг, а від первістки 80% надою дорослої корови (4000 кг).

Враховуючи вказану продуктивність корів та корів-первісток, визначаємо, використовуючи матеріали таблиці 9, середньодобові їх надої по місяцях лактації. Маючи вказані показники, розраховуємо надої за такт від однієї тварини, а перемноживши цей показник на кількість середньорічних корів та корів-первісток

у кожному цеху, визначаємо валове виробництво молока у тому чи іншому цеху за такт (табл. 7).

Щоб визначити валове виробництво молока у кожному цеху за рік, необхідно визначити, скільки разів за рік повторяться цикли виробництва у кожному цеху за формулою:

$$K_{ц} = \frac{365}{D_n}, \quad (11)$$

де $K_{ц}$ – кількість повторень циклів у тому чи іншому цеху, разів;

D_n – тривалість перебування тварин у тому чи іншому цеху, днів.

Для нашого прикладу ці величини складатимуть:

$$K_{ц1} = \frac{365}{18} = 20,28, \quad K_{ц2} = \frac{365}{108} = 3,38, \quad K_{ц3} = \frac{365}{189} = 1,93$$

Перемноживши валове виробництво молока від тварин цеху за такт у кожному цеху на вказані величини, ми одержимо показники виробництва молока у кожному цеху за рік.

Сума показників виробництва від корів і корів-первісток дасть загальне виробництво молока по фермі за рік.

Середньодобові надой корів по місяцях лактації, кг

Можли вий на- дій за 305 діб лактації	Місяці лактації									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2000	9,3	9,3	8,6	7,9	7,2	6,6	5,9	5,1	4,1	2,7
2100	9,9	9,9	9,7	8,3	7,6	6,9	6,2	5,3	4,3	2,9
2200	10,1	10,1	9,4	8,6	7,7	7,3	6,5	5,5	4,6	4,2
2300	10,5	10,5	9,8	9,0	7,8	7,5	6,8	5,9	4,3	3,4
2400	11,0	11,0	10,2	9,4	8,6	7,6	7,6	6,2	5,1	3,4
2500	11,4	11,4	10,6	9,7	9,0	8,2	7,4	6,5	5,3	3,9
2600	11,8	11,8	11,0	10,1	9,3	8,5	7,7	6,7	5,6	4,1
2700	12,2	12,2	11,4	10,5	9,6	8,9	8,0	7,0	5,9	4,3
2800	12,7	12,7	11,8	10,8	10,0	9,2	8,3	7,3	6,1	4,6
2900	13,1	13,1	12,1	11,2	10,3	9,5	8,6	7,6	6,4	4,8
3000	13,5	13,5	12,5	11,6	10,9	9,8	8,9	7,8	6,6	5,1
3100	13,9	13,9	12,9	11,9	11,0	10,1	9,2	8,1	6,9	5,3
3200	14,4	14,4	13,3	12,3	11,3	10,4	9,5	8,4	7,1	5,5
3300	14,8	14,8	13,7	12,7	11,7	10,8	9,8	8,7	7,4	5,8
3400	15,2	15,2	14,1	13,1	12,0	11,1	10,1	8,9	7,6	6,0
3500	15,6	15,6	14,5	13,4	12,3	11,4	10,4	9,0	7,9	6,2
3600	16,0	16,0	14,9	13,8	12,7	11,7	10,7	9,5	8,2	6,5
3700	16,5	16,5	15,3	14,2	13,0	12,0	11,0	9,8	8,4	6,7
3800	16,9	16,9	15,7	14,5	13,4	12,3	11,3	10,0	8,7	6,9
3900	17,3	17,3	16,1	14,9	13,7	12,7	11,5	10,3	8,9	7,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4000	17,8	17,8	16,5	15,3	14,1	13,0	11,8	10,6	9,2	7,4
4100	18,2	18,2	16,9	15,6	14,4	13,3	12,1	10,9	9,4	7,7
4200	18,6	18,6	17,3	16,0	14,8	13,6	12,4	11,1	9,7	7,9
4300	19,0	19,0	17,7	16,4	15,1	13,9	12,7	11,4	9,9	8,1
4400	19,5	19,5	18,1	16,7	15,4	14,2	13,0	11,7	10,2	8,4
4500	19,9	19,9	18,5	17,1	15,8	14,6	13,3	12,0	10,4	8,6
4600	20,3	20,3	18,9	17,5	16,1	14,9	13,6	12,2	10,7	8,9
4700	20,7	20,7	19,3	18,8	16,5	15,2	13,9	12,5	10,9	9,1
4800	21,1	21,1	19,7	18,2	16,8	15,5	14,2	12,8	11,2	9,3
4900	21,6	21,6	20,1	18,6	17,1	15,8	14,5	13,1	11,5	9,6
5000	22,0	22,0	20,4	18,9	17,5	16,2	14,8	13,3	11,7	9,8
5100	22,4	22,4	20,8	19,3	17,8	16,5	15,1	13,6	12,0	10,0
5200	22,8	22,8	21,2	19,7	18,2	16,8	15,4	13,9	12,2	10,3
5300	23,3	23,3	21,6	20,0	18,5	17,1	15,7	14,2	12,5	10,5
5400	23,7	23,7	22,0	20,4	18,8	17,4	16,0	14,4	12,7	10,8
5500	24,1	24,1	22,4	20,8	19,2	17,7	16,3	14,7	13,8	11,0
5600	24,5	24,5	22,8	21,2	19,5	18,1	16,6	15,0	13,3	11,2
5700	25,0	25,0	23,2	21,5	19,9	15,4	16,9	15,3	13,5	11,5
5800	25,4	25,4	23,6	21,9	20,2	18,7	17,2	15,5	13,8	11,7
5900	25,8	25,8	24,0	22,2	20,6	19,0	17,5	15,8	14,0	11,9
6000	26,2	26,2	24,4	22,6	20,9	19,3	17,8	16,1	14,3	12,2
6250	27,3	27,3	25,4	23,5	21,7	20,1	18,5	16,8	14,9	12,8
6500	28,4	28,4	26,4	24,4	22,6	20,9	19,2	17,4	15,6	13,4
6750	29,4	29,4	27,3	25,4	23,5	21,7	20,0	18,1	16,2	14,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7000	30,5	30,5	28,3	26,3	24,3	22,5	20,7	18,8	16,8	14,6
7250	31,6	31,6	29,3	27,2	25,1	23,3	21,4	19,5	17,5	15,2
7500	32,6	32,6	30,3	28,1	26,0	24,1	22,2	20,2	18,1	15,8
7750	33,7	33,7	31,3	29,1	26,9	24,9	22,9	20,9	18,7	16,3
8000	34,7	34,7	32,3	29,9	27,7	26,7	23,7	21,6	19,4	16,9
8250	35,8	35,8	33,3	30,9	28,6	26,5	24,4	22,3	20,3	17,5
8500	36,9	36,9	34,3	31,8	29,4	27,3	25,1	22,9	20,7	18,1
8750	37,9	37,9	35,2	30,7	30,3	28,1	25,9	23,3	21,3	18,7
9000	39,9	39,9	36,2	33,0	31,3	28,9	26,6	24,3	21,9	19,3
9250	40,0	40,0	37,2	34,5	32,0	29,7	27,4	25,0	22,6	19,9
9500	41,1	41,1	38,2	35,5	32,8	30,5	28,1	25,7	23,2	20,5
9750	42,2	42,2	39,2	36,4	33,7	31,2	28,8	26,4	23,9	21,1
10000	43,2	43,2	40,2	37,3	34,5	32,0	29,6	27,4	24,5	21,7
10500	45,4	45,4	42,1	39,1	36,3	33,6	31,0	28,4	25,8	22,9
11000	47,5	47,5	44,1	41,0	38,0	35,2	32,6	29,8	27,0	24,1
11500	49,6	49,6	46,1	42,8	39,7	36,8	34,0	31,2	28,4	25,3
12000	51,7	51,7	48,1	44,6	41,4	38,4	35,5	32,6	29,6	26,4

4.2 Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему:
«Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на ...
голів ... породи (середньодобові прирости ... гр.)»
 (розрахунок технологічного процесу)

Завдання: Виходячи із кормових ресурсів, напрямків і спеціалізації господарства та з метою забезпечення виходу планової продукції, розроблених параметрів технології виробництва яловичини на 2000 голів реалізації в рік, провести розрахунок потоково-ритмічної роботи ферми (комплексу).

Таблиця 1

Характеристика технологічних періодів роботи ферми (комплексу)

Періоди	Планові показники	Вид корму	Утримання
I (90 днів)	Жива маса при завезенні телят з господарств-репродукторів (15-20 днів) 40 кг, а в кінці періоду - 107,5 кг. Середньодобовий приріст 750 г.	Замінник цільного молока, комбікорм, сіно, сінаж, коренебульбоплоди, зелені корми (згідно схеми годівлі).	Безприв'язне, в групових клітках.
II (210 днів)	Жива маса в кінці періоду 307 кг. Середньодобовий приріст 950 г.	Сінаж, силос, коренеплоди, сіно, солома, зелена маса, комбікорм.	Безприв'язне, в групових клітках.
III (120 днів)	Жива маса в кінці періоду 445 кг. Середньодобовий приріст – 1150 г.	Повнораціональні кормові сумішки.	Прив'язне.

1. Обчислюємо яку кількість корів і нетелей необхідно мати в господарствах-постачальниках, щоб забезпечити ритмічне комплектування комплексу поголів'ям телят (бугайців) при рівномірних отеленнях, за формулою:

$$T = \frac{P_k \times 0,5 \times B}{100}, \text{ звідси}$$

$$П_{\text{к}} = \frac{T \times 100}{0,5 \times B},$$

де $P_{\text{к}}$ – поголів'я корів

T – кількість телят

B – вихід телят на 100 корів і нетелей, % (вихід телят складає 95%)

0,5 – коефіцієнт народження бугайців

$$P_{\text{к}} = \frac{2000 \times 100}{0,5 \times 95} = \frac{200000}{47,5} = 4210 \text{ корів}$$

Для розрахунку кількості корів у господарствах – постачальниках при нерівномірних отеленнях користуються формулою Л.Л. Комарова (В.М. Кандиба і інші, 1982):

$$P_{\text{к}} = \frac{2 \times T}{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4},$$

$P_{\text{к}}$ – поголів'я корів у господарствах-постачальниках;

T – кількість телят, що вирощують на комплексі протягом року;

K_1 – вихід телят на 100 корів ($95\% \pm 0,95$);

K_2 – мінімальний-коефіцієнт нерівномірності отелень (відношення найнижчого % одержаних телят в якомусь місці до середньорічного за три роки або за рік. Наприклад, найнижчий цей показник складає 4%, а середньорічний – 8%, то коефіцієнт нерівномірності отелень дорівнює 0,5);

K_3 – коефіцієнт вибракування бичків на комплексі (у нашому прикладі він дорівнює 0,95, так як процент вибракування тварин в запланованій технології складає 5%);

K_4 – коефіцієнт вибраковування бичків у господарствах-репродукторах (15%, а коефіцієнт дорівнює 0,85);

$$P_{\text{к}} = \frac{2 \times 2000}{0,95 \times 0,5 \times 0,95 \times 0,85} = \frac{4000}{0,38} = 10526 \text{ корів}$$

При розрахунку кількості корів іноді користуються дещо видозміненою формулою:

$$\Pi_k = \frac{T}{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5},$$

де позначення такі ж як у попередній формулі, а

K_5 – коефіцієнт використання телят для відгодівлі (якщо на відгодівлю ставлять лише бичків, то він дорівнює 0,5).

$$\Pi_k = \frac{2000}{0,95 \times 0,5 \times 0,95 \times 0,85 \times 0,5} = \frac{2000}{0,19} = 10526$$

2. Кількість та періодичність завезення телят визначають циклограмою.

Циклограма – це графічне зображення узгоджених за часом таких технологічних операцій: заповнення, експлуатація, вивільнення, очищення і дезінфекція приміщень основного призначення на комплексі чи фермі.

При розробці циклограми роботи комплексу (ферми) враховують, їх розмір, місткість одного приміщення або секції, кількість приміщень, тривалість виробничого циклу.

Виробничий цикл (Вц) складається із виробничого періоду (Вп) і санітарного розриву (Ср), під час якого здійснюється прибирання, ремонт і дезінфекція секцій:

$$Вц = Вп + Ср$$

Виробничий період (Вп) складається із окремих технологічних періодів (Тп).

Відповідно до характеристики технологічних періодів (табл. 1) виробничий період дорівнює:

$$Вп = Тп1 + Тп2 + Тп3 = 90 + 210 + 120 = 420 \text{ днів}$$

Санітарний розрив між періодами складає по 7 днів. Загальна його тривалість становить 21 день.

Виробничий цикл триватиме:

$$В_{ц} = В_{п} + С_{р} = 420 + 21 = 441 \text{ день.}$$

3. Обчислюємо коефіцієнт оборотності скотомісць. за таким способом:

$$K_o = D_p : B_{ц},$$

де K_o – коефіцієнт оборотності;

D_p – днів в році;

$B_{ц}$ – виробничий цикл, днів.

$$K_o = 365 : 441 = 0,83$$

4. Потребу скотомісць (C) з врахуванням об'єму реалізації поголів'я (O_p) за рік обчислюємо за формулою:

$$C = O_p : K_o = 2000 : 0,83 = 2409 \text{ скотомісць}$$

5. Потребу скотомісць для кожного технологічного періоду обчислюємо за формулою:

$$C_{1,2,3} = \frac{C \times B_{ц_{1,2,3}}}{B_{ц}},$$

де $C_{1,2,3}$ – кількість скотомісць для першого, другого і третього періодів;

$B_{ц}$ – тривалість повного виробничого циклу, днів.

Кількість скотомісць для першого періоду потрібно:

$$C_1 = \frac{2409 \times 97}{441} = 530$$

У другому періоді потрібно скотомісць:

$$C_2 = \frac{2409 \times 217}{441} = 1185$$

У третьому періоді потрібно скотомісць:

$$C_3 = \frac{2409 \times 127}{441} = 694$$

6. Необхідно розрахувати кількість виробничих приміщень, їх вмістимість та проектну (наявну) кількість скотомісць.

Розрахована раніше кількість скотомісць в розрізі виробничих цехів (періодів) не є кінцевою, але служить основою для того, щоб підібрати із існуючих типових проектів або розробити нові проекти приміщень, які б дозволили розмістити до наміченого поголів'я кількості тварин.

У нашому прикладі, щоб забезпечити для першого періоду розраховану кількість скотомісць потрібно 2 приміщення вмістимістю на 300 – 360 голів (вмістимість 330 голів). ($530 : 330 = 1,6 \approx 2$ приміщення). При умові, що вмістимість кожного приміщення становитиме 330 голів, то всього буде 660 скотомісць.

Для другого періоду необхідно приміщень згаданої вище вмістимості 4. Загальна кількість скотомісць дорівнює 1320.

$$1185 : 330 = 3,59 \approx 4;$$

$$4 \times 330 = 1320 \text{ скотомісць}$$

Для третього періоду необхідно 2 приміщення:

$$694 : 330 = 2,10 \approx 2;$$

$$2 \times 330 = 660 \text{ скотомісць}$$

Вмістимість всіх приміщень становить:

$660 + 1320 + 660 = 2640$ скотомісць або на 231 скотомісце більше попередньо визначеної кількості.

7. Розрахунок кількості технологічних груп проводимо за формулою:

$$K_{\Gamma} = C_{\Pi} : P_{\Gamma},$$

де K_{Γ} – кількість технологічних груп;

C_{Π} – кількість скотомісць проектна (наявна);

P_{Γ} – розмір груп, голів (330 голів)

$K_{\Gamma} = 2640 : 330 = 8$, в т. ч. по періодах:

$$K_{\Gamma_1} = 660 : 330 = 2;$$

$$K_{\Gamma_2} = 1320 : 330 = 4;$$

$$K_{\Gamma_3} = 694 : 330 = 2,10 \approx 2.$$

Так як у третьому приміщенні поміщається всього 660 голів, то 34 голови третього періоду можна помістити в приміщення першого періоду, тому що там є 130 вільних скотомісць.

8 Пропускна здатність приміщень (Пз) по технологічних періодах обчислюємо шляхом множення кількості скотомісць проектних (Сп) на коефіцієнт їх оборотності (Ко).

$$Пз = Сп \times Ко;$$

Для першого періоду коефіцієнт оборотності дорівнює (див. пункт 3):

$$Ко = 365:97 = 3,76$$

$$Пз = 660 \times 3,76 = 2482$$

Для другого періоду

$$Ко = 365 : 217 = 1,68$$

$$Пз = 1320 \times 1,68 = 2218$$

Для третього періоду

$$Ко = 365 : 127 = 2,87$$

$$Пз = 694 \times 2,87 = 1992$$

9. Розрахунок кількості комплектувань (Кк) в рік проводимо так: пропускна здатність приміщень (Пз) ділиться на розмір технологічної групи (Рг).

$$Кк = Пз : Рг$$

$$\text{Для першого періоду } Кк = 2482 : 330 = 7,5$$

$$\text{Для другого періоду } Кк = 2218 : 330 = 6,7$$

$$\text{Для третього періоду } Кк = 1992 : 330 = 6$$

10. Виробничий ритм (Вр) визначається діленням кількості днів в році (Др) на кількість комплектувань:

$$Вр = Др. : Кк$$

$$\text{Для першого періоду } Вр = 365 : 7,5 = 48,6$$

$$\text{Для другого періоду } Вр = 365 : 6,7 = 54,5$$

Для третього періоду $V_p = 365 : 6 = 60,8$

11. Вираховуємо кількість передчасно вибулих тварин, виходячи з цього, що у першому періоді буде вибракувано 3%, а у другому періоді 2% поголів'я.

Для першого періоду:

$$2482 - 100 \%$$

$$x - 3$$

$$x = \frac{2482 \times 3}{100} = 74 \text{ голови}$$

Для другого періоду ($2482 - 74 = 2408$)

$$2408 - 100 \%$$

$$x - 2$$

$$x = \frac{2408 \times 2}{100} = 48 \text{ голів}$$

У третій період перейде 2360 голів ($2408 - 48 = 2360$)

12. Середньорічне поголів'я (P_{cp}) визначаємо за формулою:

$$P_{cp} = \frac{(P_n + P_k) \times V_n}{2 \times 365}$$

P_{cp} – середньорічне поголів'я, голів;

P_n – поголів'я на початок періоду;

P_k – поголів'я на кінець періоду;

V_n – виробничий період, днів.

Середньорічне поголів'я тварин по періодах:

$$P_{cp1} = \frac{(2482 + 2408) \times 90}{2 \times 365} = \frac{440100}{730} = 603 \text{ гол.}$$

$$P_{cp2} = \frac{(2408 + 2360) \times 210}{2 \times 365} = \frac{1001280}{730} = 1372 \text{ гол.}$$

$$П_{срз} = \frac{(2360 + 2360) \times 120}{2 \times 365} = \frac{566400}{730} = 776 \text{ гол.}$$

Середньорічне поголів'я тварин по фермі (комплексу) дорівнює 2751 голова.

13. Кількість кормоднів (Ккд) обчислюють за формулою:

$$Ккд = Пс \times Вп,$$

де Ккд – кількість кормоднів;

Пс – поголів'я середнє по періодах;

Вп – виробничий період, днів.

Кількість кормоднів по періодах дорівнює:

$$Ккд_1 = \frac{(2482 + 2408) \times 90}{2} = \frac{440100}{2} = 220050$$

$$Ккд_2 = \frac{(2408 + 2360) \times 210}{2} = \frac{1001280}{2} = 500640$$

$$Ккд_3 = \frac{(2360 + 2360) \times 120}{2} = \frac{566400}{2} = 283200$$

Всього – 1003890 кормоднів.

14. Виробництво яловичини по технологічних періодах становитиме:

$$\text{I період: } 603 \times 0,75 \times 365 = 165071 \text{ кг} = 1650,7 \text{ ц}$$

$$\text{II період: } 1372 \times 0,95 \times 365 = 475741 \text{ кг} = 4757,4 \text{ ц}$$

$$\text{III період: } 776 \times 1,15 \times 365 = 325726 \text{ кг} = 3257,3 \text{ ц}$$

$$\text{Всього – } 9665,4 \text{ ц}$$

Кількість тварин, що буде реалізовуватись, дорівнює:

$$2482 - 122 = 2360 \text{ голів}$$

$$\text{або } 2360 \times 4,45 = 10502 \text{ ц яловичини}$$

**4.3 Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему:
«Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного
молодняку в ФГ на ... голів ... породи »**
(розрахунок технологічного процесу)

Робочі розрахунки технологічного процесу розпочинають з визначення обсягів кінцевої продукції, тобто потреби перевірених за продуктивністю первісток для господарства (району, зони). Для цього використовуємо залежність:

$$P = \frac{P_k \times (B_{kr} + nn)}{100}$$

де P – щорічна реалізація перевірених за продуктивністю первісток на молочній фермі господарства (району, зоні), голів (річна виробнича програма);

P_k – поголів'я корів у господарстві (районі, зоні), голів;

B_{kr} – річне вибракування корів, %;

nn – плановий (при розширеному відтворенні) приріст поголів'я за рік, %.

Після цього визначають кількість теличок, яких потрібно поставити на ферму за рік, щоб виростити. Необхідну кількість перевірених за продуктивністю первісток, вираховують використовуючи залежність:

$$T_p = \frac{P \times 100}{100 - B_n}$$

де T_p – поголів'я теличок, яке необхідно поставити на ферму за рік, голів;

B_n – вибракування теличок за період від часу постановки на вирощування до реалізації перевірених первісток, %.

Потім розраховують такт роботи ферми за залежністю:

$$T = \frac{d \times c \times r}{p}$$

де: T – такт роботи ферми, днів;

d – тривалість виробничого циклу, днів;

c – циклічність виробництва;

r – ритм процесу, в одиницях, якими вимірюють готову продукцію, голів;

p – річна виробнича програма в одиницях, якими вимірюється готова продукція, голів.

При цьому d – вік при заплідненні плюс тривалість тільності, плюс

тривалість оцінки за показниками продуктивності і придатності до машинного доїння, мінус вік, в якому телички надходять на ферму по вирощуванню ремонтного поголів'я;

$$C = \frac{365}{d} = \frac{\text{кількість} - \text{днів} - \text{у} - \text{році}}{\text{тривалість} - \text{виробничого} - \text{циклу}}$$

r = розмір технологічної групи первісток при реалізації. Він залежить від величини ферми або ж, в основному, від типу доїльної установки, на якій будуть доїти первісток після оцінки, чи розміру виробничої групи молочної ферми, для якої вирощують ремонтне поголів'я.

Після цього визначають кількість завезень теличок ($З$) на ферму за рік за залежністю:

$$З = \frac{365}{T}$$

Кількість завезень можна дещо зменшити, якщо використовувати для вирощування теличок, одержуваних від первісток, що теляться на фермі по вирощуванню ремонту.

Після цього визначають модуль комплектування ($\Pi_{го}$), яким є окрема технологічна група теличок, близьких за віком і масою, які одночасно надходять і реалізуються з ферми і протягом всього виробничого циклу знаходяться в одній секції (станку) за залежністю:

$$\Pi_{го} = \frac{T_p}{З}$$

де $\Pi_{го}$ – кількість теличок у технологічній групі (модуль комплектування), голів;

T_p – поголів'я теличок, яке необхідно поставити на ферму за рік, голів;

$З$ – кількість завезень теличок;

Як свідчать матеріали наукових досліджень і господарська практика, розмір технологічної групи не повинен перевищувати 50 голів.

Потім визначають часові параметри виробничого циклу, тобто кількість технологічних періодів та їх тривалість у днях і тактах (табл.1).

Часові параметри виробничого циклу

Періоди виробничого циклу (цехи)	Вік тварини	Тривалість періодів	
		у днях	у тактах
Цільномолочний	20-й день – 3 міс		
Молочний	4–6 міс		
Молодняку першого періоду вирощування	7–10 міс		
Молодняку другого періоду вирощування	11–15 міс		
Ремонтних телиць	16–18 міс		
Нетелей першої половини тільності	19–22 міс		
Нетелей другої половини тільності	23–27 міс		
Перевіюваних первісток	28–30 міс		

Слід пам'ятати, що наведені вікові параметри можуть звичайно значно змінюватися, але завжди при визначенні їх тривалості слід враховувати фізіологічні зміни, що відбуваються в організмі тварини в тому чи іншому віці, а також вік в якому вони надходять у даний процес.

Потім визначають кількість технологічних груп (секцій) у кожному періоді (цеху) за залежністю:

$$\Gamma_i = \frac{D_{ni}}{T}$$

де Γ_i – кількість технологічних груп (секцій) в періоді;

D_{ni} – тривалість вирощування в i -тому періоді (цеху), днів;

T – такт процесу, днів.

При цьому, щоб мати можливість переводити тварин із одного цеху в інший синхронно, тривалість вирощування у кожному із них повинна бути кратна такту процесу. Проте це не означає, що тривалість вирощування у кожному періоді повинна бути однаковою.

Оскільки кожна секція (клітка) у цеху повинна працювати за принципом «все зайнято – все пусто», то для їх санації і ремонту необхідно мати або вільний час у такті технологічного процесу, або вільну секцію (клітку) для розміщення переведених тварин. У випадках, коли такт процесу становить 8 днів і більше, додаткових секцій у цехах не потрібно. У цьому випадку секцію заповнюють за 3

– 4 дні, а решту часу такту використовують для її очистки, ремонту і санітарної обробки.

Якщо величина такту становить менше 8 днів, тоді для виконання зазначених робіт виділяють додаткові секції (клітки). Необхідну кількість секцій (кліток) для ферми визначають за залежністю:

$$K_c = \frac{D_{ci} \times \Pi}{T}$$

де K_c – кількість санітарних секцій (кліток) на фермі;

D_{ci} – кількість днів санітарної перерви в i -тому цеху;

Π – кількість періодів (цехів) вирощування на фермі;

T – такт процесу, днів.

Найкращим вважається варіант, при якому, в кожному цеху є одна вільна секція (клітка). Це буває у випадку, коли $D_{ci} = T$.

Визначивши кількість санітарних секцій (кліток), розраховують загальну їх кількість у кожному цеху за залежністю:

$$K_i = \Gamma_i + \frac{D_{ci}}{T}$$

де K_i – кількість групових секцій (кліток) в i -тому періоді (цеху);

Γ_i – кількість технологічних груп (секцій) у цьому ж періоді (цеху);

D_{ci} – кількість днів санітарної перерви у цьому ж цеху;

T – такт процесу, днів.

Після цього визначають кількість головомісць у груповій секції (клітці) у кожному наступному періоді (цеху), оскільки вона буде зменшуватись на величину вибракування, використовуючи залежність:

$$M_{kli} = \Pi_{го} \times k$$

де M_{kli} – кількість головомісць у груповій секції (клітці) i -того періоду;

$\Pi_{го}$ – кількість теличок у технологічній секції (групі), що завозиться на ферму за такт, голів;

k – коефіцієнт збереження поголів'я по закінченню i -того періоду вирощування і переведенні в наступний період, виражають у частках одиниці (при 15 % вибракуванні k змінюється від 1 до 0,85),

Кількість головомісць, які необхідно мати в кожному цеху, визначають за

залежністю:

$$M_{цi} = M_{кли} \times K_i$$

де $M_{цi}$ – кількість голівомісць в i -тому цеху;

$M_{кли}$ – кількість голівомісць в одній секції (клітці) цього цеху;

K_i – кількість групових секцій (кліток) у цьому цеху.

Кількість голівомісць на фермі в цілому ($M_{ф}$), визначають як їх суму по окремих цехах за залежністю:

$$M_{ф} = M_{ц1} + M_{ц2} + \dots + M_{цn}$$

Після цього розраховують фронт робіт по цехах ферми (табл. 2).

Таблиця 2

Фронт робіт по цехах ферми

Періоди виробничого циклу (цехи)	Вік тварин, дів	Кількість тварин у технологічній секції, (групі)	Кількість технологічних секцій (груп) у цеху	Загальна кількість виробничих груп у цеху (періоді) голів
Цільномолочний				
Молочний				
Молодняку першого періоду вирощування				
Молодняку другого періоду вирощування				
Ремонтних телиць				
Нетелей першої половини тільності				
Нетелей другої половини тільності				
Перевіюваних первісток				

Загальну чисельність виробничої групи у кожному цеху визначають множенням кількості тварин у технологічній секції (групі; графа 3) на кількість технологічних секцій у цеху (графа 4), що розраховано раніше.

Визначивши фронт робіт, розраховують середньорічне поголів'я молодняку, яке буде знаходитися у кожному цеху, виходячи із залежності:

$$P_{срi} = \frac{(П_{ни} + П_{ви}) \times Д_{ни}}{2 \times 365}$$

де $P_{срi}$ – середньорічна кількість молодняку в i -му цеху (періоді)

вирощування, голів;

P_{ni} – поголів'я теличок, яке необхідно поставити у цех для вирощування за рік, голів;

P_{vi} – поголів'я, що виходить після вирощування із даного цеху з урахуванням коефіцієнта збереження, голів;

D_{ni} – тривалість вирощування теличок в i -му цеху (періоді), днів.

Наведені розрахунки використовують при визначенні потреби в кормах, воді, підстилці та виробництві гною.

Зробивши зазначені розрахунки, складають графік руху поголів'я худоби по цехах ферми і визначають кількість приміщень, необхідних для його утримання (табл. 3).

Таблиця 3

Графік руху поголів'я худоби по цехах ферми

Періоди виробничого циклу (цехи)	Кількість приміщень у цеху	Надійшло у цех, голів		Час перебування тварин у цеху		Переведено, голів		Вибракувано, голів	
		за такт	за рік	днів	тактів	за такт	за рік	за такт	за рік
Цільномолочний									
Молочний									
Молодняку першого періоду вирощування									
Молодняку другого періоду вирощування									
Ремонтних телиць									
Нетелей першої половини тільності									
Нетелей другої половини тільності									
Перевіюваних первісток									

Подальші розрахунки процесу неможливі без матеріалів про характер та інтенсивність росту молодняку, який вирощують. Тому складають план його росту, враховуючи породу, вік і масу при осіменінні, тривалість виробничого циклу, систему вирощування (табл. 4).

Таблиця 4

План вирощування ремонтних телиць

Виробничі групи худоби	такти	Вік, днів	Жива маса при постановці, кг	Середньодобовий приріст	Абсолютний приріст, кг	Кінцева жива маса, кг
Телята, яким випоюють незбиране молоко	1	21-30				
	2	31-40				
	3	41-50				
Телята молочники						
Молодняк 1-го періоду вирощування						
Молодняк 2-го періоду вирощування						
Ремонтних телиць						
Нетелей 1-ї половини тільності						
Нетелей 2-ї половини тільності						
Перевіюваних первісток						

Запланувавши інтенсивність вирощування ремонтних телиць, розробляють циклограму – графік руху технологічних груп (секцій) у розрізі часу і простору по цехах ферми (табл. 5).

Циклограма потокового вирощування ремонтного молодняку

№ п/п	Періоди виробничого циклу	Вік, днів	Кількість тварин у періоді	Кількість техноло- гічних груп	№ техн. групи Такти- проце- су по цехах							
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Цільномолочний											
	Молочний											
	Молодняку першого періоду вирощування											
	Молодняку другого періоду вирощування											
	Перевірюваних первісток											
	Запланований середньодобовий приріст тварин, г											
	Абсолютний приріст тварин у періоді (цеху) за добу, ц											
	Валовий приріст живої маси всієї худоби цеху за такт, ц											
	Запланований середньодобовий надій молока від первісток, кг											
	Надій молока від первісток періоду (цеху) за добу, ц											
	Валовий надій всіх первісток за такт, ц											

Циклограма дає можливість технологу точно визначити, в якому цеху, на якому такті виробничого циклу і з яким приростом чи надоем повинна знаходитися та або інша технологічна група. Отже, циклограма дає змогу технологів оперативно керувати складним динамічним виробництвом.

Циклограма складається з:

- а) титульної частини, в якій викладають цехову структуру виробництва, тривалість виробничих періодів, кількість технологічних груп і поголів'я в цехах,
- б) координатного графіка руху технологічних груп (секцій) у розрізі часу і по цехах за тактами виробництва,
- в) розрахунків ритму виробництва (приросту і молока) по тактах процесу.

Якщо циклограму складено з урахуванням пускового періоду виробництва - її вважають первинною, якщо ж на експлуатаційний період, коли забезпечується виробництво запланованої кількості і якості продукції - робочою. Визначаючи розміри координатного графіка, слід пам'ятати, що кількість поділок на ординаті повинна дорівнювати кількості технологічних груп (секцій), а величина лінії абсцис та кількість її поділок - кількості тактів виробничого циклу. Щоб визначити за циклограмою, де повинна знаходитися та чи інша технологічна група (секція) на певному такті виробничого процесу, необхідно знайти її на перетині лінії цього такту з лінією зазначеної групи.

Використовуючи дані, наведені раніше у таблиці 3, складаємо рух поголів'я худоби на фермі і визначаємо структуру стада (табл. 6).

Таблиця 6

Рух поголів'я худоби на фермі по вирощуванню ремонтного молодняку

№ п/п	Виробничі групи худоби	Наявність на початок року, періоду		Надходження							Витрати										Наявність на кінець року, періоду		Структура стада. %
				Перехід і молодших груп		Закуплено в інших господарствах		Всього надійшло		Валовий приріст, ц	Переведено до старших груп		Вибракувано		Реалізовано господарствам		Інші вибуття		Всього вибуло				
		Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц		Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	Кількість гол.	Жива маса, ц	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Телята, яким випоюють незбиране молоко																						
2	Телята молочники																						
3	Молодняк 1-го періоду вирощування																						
4	Молодняк 2-го періоду вирощування																						
5	Ремонтних телиць																						
6	Нетелей 1-ї половини тільності																						
7	Нетелей 2-ї половини тільності																						
8	Перевіюваних первісток																						

При розрахунках руху поголів'я виходимо із умови, що процес вже працює і тому є всі виробничі групи худоби. Поголів'я на початок періоду (року) переносимо із шостої графі наведеної раніше таблиці 1. Показники живої маси беремо із плану росту (див. таблицю 4). На початок року (періоду) це буде середня жива маса тварин, взята як півсума їх маси на початок і кінець кожного виробничого періоду. При переведеннях із періоду у період це буде маса на початок або на кінець відповідного періоду. Валовий приріст розраховуємо, виходячи із абсолютного приросту кожної тварини в тому чи іншому цеху, тривалості перебування у ньому і кількості тварин, які перебували протягом року (періоду) у даному цеху.

Після цього складаємо таблицю встановлених, відповідно до показників продуктивності, норм годівлі (табл. 7). Показники продуктивності беремо з плану росту тварин по періодах вирощування, а добовий надій - із циклограми (див. таблицю 5), де він запланований.

Визначивши норми годівлі ремонтного молодняку, встановлюють поживність кормів (табл. 8), які будуть використовувати при його вирощуванні. Найкраще, звичайно, користуватися даними поживності кормів, визначеної для конкретного господарства, але можна користуватися і табличними матеріалами довідників;

Після цього, враховуючи зону розміщення господарства, (Степ, Лісостеп, Полісся), можливу структуру кормових культур, її зміни і тип годівлі, складають орієнтовні раціони для всіх виробничих груп молодняку на осінньо-зимовий і весняно-літній періоди.

Таблиця 7

Норми годівлі ремонтного молодняка на фермі

№ п/п	Виробничі групи тварин	Вік тварин, днів	Планова продуктивність: середньодобові прирости, г надої, кг	Добова норма поживних речовин									
				Обмінна енергія, мДж	Суха речовина, кг	Кормові одиниці	Перетравний протеїн, г	Са г	Р, г	Цукор, г	Клітковина, г	Каротин, мг	Сіль, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Телята, яким випоюють незбиране молоко	21-30 31-60 61-90											
2	Телята молочники	91-180											
3	Молодняк 1-го періоду вирощування	181-300											
4	Молодняк 2-го періоду вирощування	301-450											
5	Ремонтних телиць	451-540											
6	Нетелей 1-ї половини тільності	541-660											
7	Нетелей 2-ї половини тільності	661-810											
8	Перевіюваних первісток	811-900											

Таблиця 8

Поживність кормів. Які використовують у розрахунках

№ п/п	Назва корму	Міститься у 1 кг корму								
		Обмінної енергії, мДж	Сухої речовини, кг	Кормових одиниць	Перетравного протеїну, г	Са, г	Р, г	Цукру, г	Клітковини, г	Каротину, мг

Таблиця 9

Структура раціонів при вирощуванні ремонтного молодняка, %

№ п/п	Виробни чі групи тварин (цехи)	Осінньо-зимовий період											Весняно-літній період										
		Грубі				Соковиті			Концентровані корми	Корми тваринного походження	Залишки промислової переробки	Грубі			Соковиті			Концентровані корми	Корми тваринного походження	Зелені корми	Залишки промислової переробки		
		усього	у тому числі			усього	у тому числі					усього	у тому числі		усього	у тому числі							

На період до 6-місячного віку краще скласти схему годівлі або ж використати одну із тих, що є у довідниках по годівлі.

Згідно з розробленими схемами і раціонами визначають їх структуру за поживністю (табл. 9).

Встановивши структуру раціонів, визначають добову потребу кормів для поголів'я по виробничих групах (цехах) в осінньо-зимовий і весняно-літній періоди (табл. 10). Потребу визначають як у натуральному виразі, так і в кормових одиницях.

Щоб визначити потребу того чи іншого корму в натуральному виразі, його добову норму відповідно до раціону перемножують на кількість тварин у даному цеху (періоді). Якщо ж цю натуральну - потребу помножити на поживність одиниці даного корму, то визначимо добову потребу даного корму у кормових одиницях.

Матеріали даної таблиці використовують при визначенні потужності кормоцеху, а також у операційних і технологічній картах процесу при визначенні кількості механізмів для роздавання кормів.

Таблица 10

Добова потреба кормів для всього поголів'я ферми по виробничих групах (цехах), ц

[illegible]

Визначивши добову потребу в кормах тварин кожної виробничої групи, встановлюють потребу кормів для всього поголів'я ферми на осінньо-зимовий і весняно-літній періоди (табл. 11).

Таблиця 11

Потреба кормів на осінньо-зимовий та весняно-літній періоди для поголів'я ферми

№ п/п	Виробничі групи тварин	Середньорічне поголів'я тварин періоді	Корми																	
			Осінньо-зимовий період (210 дн)										Весняно-літній період (155 дн)							
												усього кормів, ц к. од.								усього кормів, ц к. од.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Телята, яких випоюють незбираним молоком																			
8																				
9	Усього																			

Одержані дані необхідні для визначення потреби сховищ для грубих, соковитих і концентрованих кормів, а також для розрахунків річного балансу кормів. Баланс кормів є основою для формування структури посівних площ у цілому по господарству, і особливо для планування посівів кормового клину (табл. 12).

Річний баланс кормів для ферми по вирощуванню ремонтного молодняку

№ п/п	Назва корму	Потреба кормів на період, ц		Річна потреба кормів з урахуванням страхового фонду	Буде вироблено кормів у господарстві	Дефіцит кормів, ц	Урожайність кормових культур, ц/га	Річна потреба кормів, ц	Потреба земельних угідь, га
		Осіньно-зимовий	Весняно-літній						

Примітка. Страховий фонд формують у розмірі 10 % для грубих та концентрованих і 15 – 20 % річної потреби соковитих кормів.

При вирощуванні ремонтного молодняку важливе значення має використання пасовищ, а особливо культурних. Це один із елементів застосування енергозберігаючих технологій, оскільки зменшуються витрати на скошування, подрібнення і перевезення зеленої маси, знижується напруження у забезпеченні тварин кормами, підвищується продуктивність праці тваринників і зменшується собівартість продукції.

Площа пасовища залежить від потреб стада в кормах, урожайності культур і надходження корму протягом пасовищного періоду. Враховуючи ці показники, площу пасовища для кожної виробничої групи ферми визначають за залежністю:

$$S = \frac{m \times q_{\text{доб}} \times K}{1000 \times Y} \times a_c \times a_n$$

де m – кількість тварин у виробничому періоді (цеху), голів;

$q_{\text{доб}}$ – добова потреба корму для однієї голови, кг, корм. од.;

K – тривалість пасовищного періоду, днів (для Полісся – 130 – 140, Лісостепу – 150 – 155, Степу – 170);

Y – запланована урожайність зеленої маси з 1 га пасовища за весь період випасання, т, корм. од.;

a_c – коефіцієнт, який враховує коливання врожайності по роках (залежно від зони 1,1 – 1,3);

a_n – коефіцієнт, який враховує необхідність перезалуження певної частини площі пасовища (приймається в межах 1,25 – 1,3).

Загальна площа пасовища дорівнюватиме сумі площ для окремих виробничих груп (цехів):

$$S_{\text{заг}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

Визначивши площу пасовищ для кожної виробничої групи, знаходять площу одного загону за залежністю:

$$S = \frac{m \times q \times k}{y}$$

де k – тривалість одного стравлювання загону, днів (не більше 5).

Далі розраховують потребу підстилки для всього поголів'я ферми на добу і на осінньо-зимовий та весняно-літній періоди, її потреба залежить від виду підстилки і способу утримання худоби (табл. 13).

Визначивши добову потребу в кормах тварин кожної виробничої групи, встановлюють потребу кормів для всього поголів'я ферми на осінньо-зимовий і весняно-літній періоди (табл. 11).

Таблиця 11

Потреба кормів на осінньо-зимовий та весняно-літній періоди для поголів'я ферми

№ п/п	Виробничі групи тварин	Середньорічне поголів’ тварин у періоді	Корми																	
			Осінньо-зимовий період (210 дн)									Весняно-літній період (155 дн)								
											усього кормів, ц к. од.								усього кормів, ц к. од.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Телята, яких випоюють незбираним молоком																			
8																				
	Усього																			

Одержані дані необхідні для визначення потреби сховищ для грубих, соковитих і концентрованих кормів, а також для розрахунків річного балансу

кормів. Баланс кормів є основою для формування структури посівних площ у цілому по господарству, і особливо для планування посівів кормового клину (табл. 12).

Таблиця 12

Річний баланс кормів для ферми по вирощуванню ремонтного молодняку

№ п/п	Назва корму	Потреба кормів на період, ц		Річна потреба кормів з урахуванням страхового фонду	Буде вироблено кормів у господарстві	Дефіцит кормів, ц	Жайність кормових культур, ц/га	Річна потреба кормів, ц	Потреба земельних угідь, га
		Осінньо-зимовий	Весняно-літній						

Примітка. Страховий фонд формують у розмірі 10 % для грубих та концентрованих і 15 – 20 % річної потреби соковитих кормів.

При вирощуванні ремонтного молодняку важливе значення має використання пасовищ, а особливо культурних. Це один із елементів застосування енергозберігаючих технологій, оскільки зменшуються витрати на скошування, подрібнення і перевезення зеленої маси, знижується напруження у забезпеченні тварин кормами, підвищується продуктивність праці тваринників і зменшується собівартість продукції.

Площа пасовища залежить від потреб стада в кормах, урожайності культур і надходження корму протягом пасовищного періоду. Враховуючи ці показники, площу пасовища для кожної виробничої групи ферми визначають за залежністю:

$$S = \frac{m \times q_{\text{доб}} \times K}{1000 \times Y} \times a_c \times a_n$$

де m – кількість тварин у виробничому періоді (цеху), голів;

$q_{\text{доб}}$ – добова потреба корму для однієї голови, кг, корм. од.;

K – тривалість пасовищного періоду, днів (для Полісся – 130 – 140, Лісостепу – 150 – 155, Степу – 170);

Y – запланована урожайність зеленої маси з 1 га пасовища за весь період

випасання, т, корм. од.;

a_c – коефіцієнт, який враховує коливання врожайності по роках (залежно від зони 1,1 – 1,3);

a_n – коефіцієнт, який враховує необхідність перезалуження певної частини площі пасовища (приймається в межах 1,25 – 1,3).

Загальна площа пасовища дорівнюватиме сумі площ для окремих виробничих груп (цехів):

$$S_{\text{заг}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

Визначивши площу пасовищ для кожної виробничої групи, знаходять площу одного загону за залежністю:

$$S = \frac{m \times q \times k}{y}$$

де k – тривалість одного стравлювання загону, днів (не більше 5).

Далі розраховують потребу підстилки для всього поголів'я ферми на добу і на осінньо-зимовий та весняно-літній періоди, її потреба залежить від виду підстилки і способу утримання худоби (табл. 13).

Таблиця 13

Розрахунок потреби підстилки для поголів'я ферми

№ п/п	Виробничі групи тварин (цехи)	Поголів'я худоби у виробничій групі, (цеху), голів	Добов а норма на голову , кг	Добова потреба для всього поголів'я, ц				Середньоріч не поголів'я худоби у виробничій групі (цеху), голів	Потреба на період, ц							
									осінньо-зимовий				весняно-літній			
				солома	тирса	торф			солома	тирса	торф		солома	тирса	торф	
1																
	Усього	×	×													

Таблиця 14

Розрахунок потреби води для ферми

№ п/п	Виробничі групи тварин (цехи)	Поголів'я худоби у виробничій групі, (цеху), голів	Норма води на голову, л			Добова потреба для всього поголів'я л			Середньорічне поголів'я худоби у виробничій групі (цеху), голів	Річна потреба для всього поголів'я м³		
			усього	у тому числі		усього	у тому числі			усього	у тому числі	
				холодної	гарячої		холодної	гарячої			холодної	гарячої
1												
8												

Добову норму підстилки беруть із довідників або ОНТП-1-89 і, перемноживши її на кількість тварин у виробничій групі (графа 3), визначають добову потребу для поголів'я групи.

Щоб визначити потребу підстилки на той чи інший період, необхідно її добову норму помножити на середньорічне поголів'я тварин у тій чи іншій групі і на тривалість періоду. Сума потреби підстилки для всіх груп на осінньо-зимовий і весняно-літній періоди дасть річну її потребу.

Для нормального протікання технологічного процесу важливо знати також потребу ферми у воді. Її визначають, виходячи з добової норми холодної і гарячої води для кожної тварини певної вікової групи за залежністю:

$$Q_{\text{доб. ср.}} = q_1 \times n_1 + q_2 \times n_2 + \dots + q_n \times n_n$$

де $Q_{\text{доб. ср.}}$ – середньодобова витрата води, л;

q – добова норма води для однієї тварини, л;

n – кількість тварин у виробничому періоді (цеху), голів.

Визначаючи добову потребу води для виробничої групи, слід кількість тварин у групі помножити на добову норму води для однієї тварини. При розрахунках річної потреби води середньорічну кількість тварин у виробничій групі перемножують на добову норму і на кількість днів року (табл. 14). Знаючи добову потребу гарячої води, визначають, скільки і яких водонагрівальних приладів необхідно мати, щоб забезпечити технологічно правильне виконання операцій у процесі.

Оскільки перерви у надходженні води для напування і виконання інших технологічних операцій небажані, необхідно знати її максимальне добове, годинне і секундне витрачання. Його визначають із виразів:

$$Q_{\text{доб. max}} = Q_{\text{доб. ср.}} \times K_i$$

де $Q_{\text{доб. max}}$ – максимальне добове витрачання води, л;

$Q_{\text{доб. ср.}}$ – середньодобові витрати води на фермі, л;

K_i – коефіцієнт добової нерівномірності потреби води на фермі ($K_i=1,1-1,3$).

$$Q_{\text{год. max}} = \frac{Q_{\text{доб. max}}}{24} \times K_2$$

де $Q_{\text{год. max}}$ – максимальна годинна витрата води, л;

K_2 – коефіцієнт, нерівномірності потреб води ($K_2=2,0 - 2,5$, для пасовища - 5,0).

$$Q_{\text{сек. max}} = \frac{Q_{\text{доб. max}}}{3600}$$

де $Q_{\text{сек. max}}$ – максимальна секундна витрата води, л.

Поряд із основною продукцією ферми важливе значення має визначення об'ємів виробництва побічної продукції, якою є гній. Вихід гною розраховують за фракціями, користуючись нормативними матеріалами (табл. 15).

Таблиця 15

Розрахунок добового виходу гною по виробничих групах (цехах) ферми

№ п/п	Виробничі групи	Поголів'я худоби у виробничій групі	Добовий вихід гною							
			від однієї тварини, кг				від виробничої групи, т			
			тверда фракція	рідка фракція	домішки	усього	тверда фракція	рідка фракція	домішки	усього
1										
8										

Примітка. Домішки – це підстилка і 3 – 10 % добового раціону об'ємистих кормів (солома, сіно, силос, сінаж, трава).

Розрахунок виходу гною за рік, виробничий цикл чи інший період (осінньо-зимовий, весняно-літній) проводять за залежністю:

$$N_p = N_d \times D_n$$

де N_p – вихід гною за рік, виробничий цикл чи інший період, т;

Nd – вихід гною від тварин ферми за добу, т;

Dn – тривалість періоду, днів.

Важливе значення, особливо в сучасних умовах, мають способи утилізації гною, які застосовують на фермі. Вони повинні забезпечувати економічно доцільне й безпечне у ветеринарно-санітарному відношенні використання всього гною, що надходить із ферми, а також надійну охорону навколишнього середовища.

Найкраще зазначені вимоги виконуються при зберіганні гною у гноєсховищах. Тому площу необхідного для зберігання гною гноєсховища визначають за залежністю:

$$F = \frac{Nq \times D}{h \times p}$$

де Nq – вихід гною від тварин ферми за добу, т;

D – тривалість зберігання гною у гноєсховищі, днів (як мінімум, 100 – 120 днів);

h – висота бурта (штабеля) складання гною (глибина гноєсховища), м (як правило – 1,5 – 2,5 м);

p – густина гною (приймають у межах 0,7 – 0,9 т/м³).

Закінчують робочі розрахунки технологічного процесу складанням виробничої програми роботи ферми (табл. 16).

Виробнича програма роботи ферми

№п/п	Показники	Періоди виробничого циклу, (цехи)				
		1			<i>n</i>	8
1	2	3	4	5	<i>n</i>	10
1	Тривалість вирощування, днів					
2	Кількість оборотів головомісць за рік урахуванням санітарного розриву, разів					
3	Коефіцієнт збереження поголів'я					
4	Кількість групових кліток (секцій) періоді (цеху)					
5	Кількість тварин у технологічній групі (секції), голів					
6	Кількість головомісць у виробничому періоді (цеху):					
7	Кількість головомісць у виробничому періоді (цеху), зайнятих тваринами					
8	Поголів'я, що надійшло у виробничий період (цех) за рік, голів					
9	Поголів'я, що вийшло з виробничого періоду (цеху), голів					
10	Середньорічне поголів'я у виробничій групі, голів					
11	Середньодобовий приріст живої маси, г					
12	Абсолютний приріст живої маси тварин за період, кг					
13	Жива маса тварини в кінці періоду, кг					
14	Валовий приріст живої маси всієї худоби за рік, ц					
15	Витрати кормів на все поголів'я періоду (цеху) за рік, ц корм					
16	Витрати кормів на 1 ц приросту (молока) ц корм. од.					

Для більш детальної оцінки економічної ефективності змодельованого технологічного процесу розраховують загальний обсяг виробництва продукції по фермі (табл. 17).

Розрахунок річного виробництва валової продукції на фермі

№ п/п	Продукція	Поголів'я, гол	Вихід продукції від однієї тварини, ц	Одержано всього продукції за рік чи виробн. цикл, ц	Вартість одиниці продукції, грн.	Вартість всієї продукції, грн.
1	Приріст живої маси на період вирощування					
2	Жива маса вибраканих тварин					
3	Приплід					
4	Молоко					
5	Приріст живої маси телят до 20- денного віку					
6	Гній					
	Усього	×	×	×		

Важливим моментом моделювання технологічного процесу є останній його етап, який полягає у детальній розробці окремих його операцій, визначенні найбільш оптимальної їх послідовності, зоотехнічних і ветеринарних вимог та режимів їх виконання. Це дає змогу розробити технологічну документацію, яка є основою для нормального функціонування ферми.

Основними документами технологічного процесу, що показують його повний зміст і на основі яких можна налагодити процес, керувати ним і проводити всебічний аналіз, є операційні та технологічна карта, а також графіки погодження операцій у процесі й часі. Порядок складання операційних і технологічних карт, як і їх форма, можуть значно відрізнятися внаслідок специфічності операцій, проте мета їх чітко зумовлена. А тому в операційній карті, яку складають для безпосереднього її виконавця, повинно бути:

- визначено зоотехнічні і ветеринарні вимоги до виконання операції;
- вказано найбільш раціональну послідовність всіх підготовчих, основних і заключних елементів операції і порядок роботи виконавця;
- подано схему (схеми) розміщення предмета праці і засобів механізації чи обладнання при виконанні операції;

- наведено динамічну схему предмета праці і засобів механізації та обладнання під час виконання даної операції;
- дано перелік машин, обладнання і енергетичних засобів при виконанні операції та їх технічну характеристику;
- вказано зооветеринарні режими і режими роботи машин, обладнання та інших засобів при виконанні операції; вказано кількість працівників, які повинні виконувати дану операцію з позицій технологічної доцільності;
- зумовлено спеціальність і кваліфікацію працівників.

Орієнтовно форма операційної карти може бути такою, як наведено в таблиці 18.

Таблиця 18

Орієнтовна форма операційної карти (операція – транспортування теличок із господарств-постачальників)

№ п/п	Підготовчі, основні та заклучні елементи операцій у порядку їх виконання	Обсяг робі		Зооветеринарні вимоги і режими виконання	Машини і обладнання		Технологічні режими роботи								Кількість працівників			Кваліфікація працівників		Розцінки		Примітки
		одиниці виміру	кількість		марка	кількість	відстань, км	технологічні простої, год. хв.		швидкість руху, км/год		час перебування дорозі, год. хв.		Загальна тривалість одного рейсу	тваринників	інших працівників	усього працівників	тваринників	інших працівників	тваринників	інших працівників	

Найважливішим документом для технолога є технологічна карта процесу, яка дає змогу аналізувати процес з позицій його оптимізації в засобах виробництва і затратах праці. Вона об'єднує всі основні операції після їх оптимізації і відбиває обсяг виробництва. У технологічній карті дають загальну картину технологічного процесу, його часових, трудових і енергетичних характеристик, для чого проводять розрахунок потреби машин, обладнання, затрат часу і праці відповідно до обсягу виробництва з метою визначити кількість і завантаженість машин, обладнання і трудових ресурсів протягом доби, виробничого циклу чи року. Орієнтовно форма технологічної карти процесу може бути такою (табл. 19).

Таблиця 19

Орієнтовна форма технологічної карти процесу

№ п/п	Операції або окремі їх елементи	Кратність виконання операції		Обсяг виробництва			Засоби механізації і автоматизації						Потреба в засобах механізації та автоматизації		Тривалість операції		Кількість персоналу, який виконує операції	Спеціальність і кваліфікація обслуговуючого персоналу		
							енергетичні			спеціальні машини та обладнання										
		за добу	за період	одиниця виміру	за добу	за період	марка	потужність	продуктивність	марка	потужність	продуктивність	енергетичних	спеціальних машина обладнанні	за добу, год. хв..	за період, год.		операторів	механізаторів	Інженерно-технічних працівників

Продовження таблиці 19

№ п/п	Затрати праці, люд.-год.		Необхідно для виконання обсягу робіт						Експлуатаційні витрати										Припадає експлуатаційних витрат	
	за добу	за період	тракторозмін	автомобілезмін	коне-днів	електроенергії кВт/год.	пального і мастильних матеріалів. т	інших матеріальних ресурсів	зарплата (основна + додаткова нарахуваннями)	амортизація машин і обладнанн	поточковий ремонт машин і обладнання	вартість пального і мастил	вартість електроенергії	вартість робіт автотранспорту	вартість робіт тракторів	вартість робіт коней	вартість інших матеріальних ресурсів	всього експлуатаційних витрат	на 1 люд.-год.	на 1 голову худоби

4.4 Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічних процесів виробництва продукції свинарства в ФГ на ... голів ... породи »

(розрахунок технологічного процесу)

Завдання: Визначити основні параметри роботи підприємства по виробництву свинини на 5990 ц в живій масі, при санітарному браку – 2 % і збереженості – 98 % поголів'я. Санітарний брак підсвинків за період дорощування-12%, відповідно збереженість-88 %; %; – середня жива маса відгодівельного молодняку – 105 кг.

Визначити: – кількість відлучених поросят, що буде переведено на ділянку дорощування; – одержання поросят при опоросі з урахуванням їх санітарного браку в підсисний період (12%); – кількість нормальних опоросів при багатоплідності технологічних свиноматок 10 голів; – крок ритму та розмір технологічної групи підсисних свиноматок.

1. Основні параметри роботи підприємства

Щоб виконати завдання підприємства – 5990 ц свинини в живій масі, необхідно з відгодівлі зняти та здати на м'ясо, 5705 голів з середньою живою масою 105 кг:

$$599 \text{ т} / 0,105 = 5705 \text{ голів}$$

На відгодівлю повинно бути поставлено, голів (санітарний брак - 2%, а збереженість - 98%):

$$5705 - 98\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = \frac{5705 \times 100}{98} = 5821 \text{ голова}$$

Санітарний брак підсвинків за період дорощування-12 %, відповідно збереженість-88 %. Кількість відлучених поросят, що буде переведено на дільницю дорощування становить:

$$5821 \text{ голів} - 88 \%$$

$$x - 100 \%$$

$$x = \frac{5821 \times 100}{88} = 6615 \text{ голів}$$

Щорічне одержання поросят при опоросі визначаємо з урахуванням їх санітарного браку в підсисний період (12%).

$$6615 \text{ голів} - 88\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = \frac{6616 \times 100}{88} = 7517 \text{ новонароджених поросят}$$

Одержана величина є вихідною для визначення кількості нормальних опоросів. Згідно з проектним завданням, багатоплідність технологічних свиноматок дорівнює 9 голів на опорос, тому протягом року буде одержано:

$$\frac{7517}{9} = 835 \text{ нормальних опоросів}$$

Репродуктивний період свиноматок визначаємо за формулою:

$$П = T_{пор.} + T_{під.} + T_{хол.},$$

де: П – репродуктивний період свиноматок;

$T_{пор.}$ – тривалість періоду поросності, днів;

$T_{під.}$ – тривалість підсисного періоду, днів;

$T_{хол.}$ – період від відлучення поросят до запліднення свиноматки, днів.

$$\Pi = 114 + 42 + 22 = 178 \text{ днів}$$

Загальне поголів'я свиноматок на комплексі прямо пропорційне його потужності, тривалості репродуктивного періоду і обернено пропорційне показникам ефективності використання свиноматок:

$$M = \frac{O \times \Pi}{365 \times T \times Д \times K_d \times K_v};$$

$$M = \frac{5705 \times 178}{365 \times 0,86 \times (9 \times 0,88) \times 0,88 \times 0,98} = 474 \text{ голови}$$

де O – потужність свинарського підприємства, гол;

Π – репродуктивний період, днів;

T – коефіцієнт заплідненості свиноматок;

$Д$ – вихід ділових поросят;

K_d – коефіцієнт збереженості підсвинків за період дорощування;

K_v – коефіцієнт збереженості молодняку за період відгодівлі.

Показником ефективного використання маточного поголів'я є кількість опоросів на свиноматку за рік (в середньому по стаду):

$$A = \frac{365 \times T}{\Pi};$$

$$A = \frac{365 \times 0,86}{178} = 1,76 \approx 2 \text{ опороси}$$

де A – кількість опоросів на свиноматку за рік;

T – коефіцієнт заплідненості свиноматок;

П – репродуктивний період, днів;

Крок ритму залежить від розміру технологічної групи підсисних свиноматок. Свинарник-маточник, складається з двох ізольованих секцій по 30 станків у кожній.

Середня кількість опоросів, які припадають на одну добу, становить:

$$\frac{835 \text{ опоросів}}{365 \text{ днів}} = 2,3 \text{ опоросу}$$

Таким чином, в одній секції свинарника-маточника опорос буде тривати:

$$\frac{30 \text{ станків}}{2,3 \text{ опоросу}} = 13,04 \text{ доби} - \text{крок ритму}$$

Після визначення розміру технологічної групи підсисних свиноматок можна розрахувати розміри технологічних груп інших статеві-вікових груп (табл. 1):

Таблиця 1

Розміри технологічних груп свиней на виробничих ділянках

Статеві-вікові групи	Розмір технологічної групи на початок періоду	Санітарний брак		Розмір технологічної групи на кінець періоду	Середній розмір технологічної групи
		%	голі в		
Умовно поросні свиноматки	39	14	5	34	37
Поросні свиноматки	34	-	-	34	34
Підсисні свиноматки	34	12	4	30	32
Поросята-сисуні	270	12	32	238	254
Поросята на дорощуванні	238	12	29	209	224
Молодняк на відгодівлі	209	2	4	205	207

1) технологічна група глибокопоросних свиноматок під час постановки на опорос (з врахуванням 12 % аварійних опоросів) складається із 34 свиноматок (30 підсисних свиноматок + 4 (12%), які опоросилися аварійно);

2) технологічна група умовно поросних свиноматок (яких запліднюють за крок ритму) з урахуванням прохолосту (14%) складається з 39 голів (34 голови + 5 (14%));

3) технологічна група новонароджених поросят складається з 270 голів (30 свиноматок × 9 новонароджених поросят), а до відлучення зменшується на 12% (відхід за період), або на 32 голови, і становить 238 голів;

4) технологічна група на дільниці дорощування з урахуванням санітарного браку за даний період (12%) становитиме 209 голів (238 голів – 29 голів (12%));

5) технологічна група на дільниці відгодівлі складається із 205 голів (209 голів – 4 голови (2%)).

2. Дільниця холостих і поросних свиноматок

В цьому цеху займаються відтворенням стада, виявляють свиноматок в охоті, осіменяють їх після цього утримують в індивідуальних станках протягом 2-х, 3-х днів. Перші 30-33 дні після осіменіння свиноматки вважаються умовно поросними. За цей час виявляються незаплідненими від 20 до 30% маток. Їх переводять на повторне осіменіння, або вибраковують. Кнурів утримують індивідуально, або групами по 2-3 голови. Площа станка на одну голову 7 м², температура приміщення на рівні 17-18 С, відносна вологість повітря 65-75%.

Техніка осіменіння передбачає визначення охоти у свиноматок кнуром-пробником 2 рази на добу: о 6.00 годині ранку й о 17.00 годині вечора. Час осіменіння молодих свинок – через 36 годин від початку охоти, дорослих – через 24 години. Початок охоти вважається середина проміжку від часу, коли свиноматка останній раз не прийняла кнура і прийняла перший раз (наприклад, останній раз не прийняла о 6.00, а перший раз прийняла о 17.00, значить, початком охоти можна вважати 12.30).

Якщо час осіменіння випадає на нічний період, то можна осіменять ввечері цього ж дня або зранку наступного дня.

Парування проводиться в спеціальному манежі. При паруванні молодих свиноматок з дорослими кнурами з великою живою масою використовують парувальний станок.

Групу холостих свиноматок формують за рахунок свиноматок, від яких відлучили поросят і які не запліднилися після осіменіння. Їх утримують в групових станках. Норма площі станка на холосту і поросну свиноматку досягає 1,9 м² при глибині станка до 3,5 м. Станки обладнують годівницями шириною по верху бортика 50 см, по низу при прямокутному і трапецеподібному-50 см, висота переднього бортика-25, фронт годівлі – 45 см. З боків біля свинарника обладнують вигули для холостих і поросних свиноматок з розрахунку 5 м² на голову. Норми використання води на одну голову за добу 25 л, в тому числі 12 – для напування і 7 л для миття годівниць та прибирання приміщень. Вихід гною від свиноматок за добу становить 18 кг (9 кг калу + 8 кг сечі + 1 кг підстилки). У свинарниках для холостих і поросних свиноматок оптимальними є температура повітря в межах 13-19 С та відносна вологість 40-75 %.

Для технологічної групи свиноматок період умовної поросності становить 34 днів. На ділницю підсисних свиноматок глибокопорсна свиноматка переводиться на 107 добу. Період утримання явно поросних свиноматок становить:

$$114 - (34 + 7) = 73 \text{ днів.}$$

Визначаємо, яка кількість технологічних груп свиноматок буде постійно знаходитися на ділниці. Цикл складається з двох частин:

- періоду зайнятості тваринами:(34 днів умовної поросності + 73 днів явної поросності = 107 днів);
- часу на виконання робіт по санації і ремонту приміщення.

Кількість технологічних груп на дільниці:

$$\frac{107 \text{ днів} + 5 \text{ днів}}{14 \text{ днів}} = \frac{112 \text{ днів}}{14 \text{ днів}} = 8 \text{ груп}$$

кількість свиноматок, що йтимуть на парування за 1 день:

$$\frac{39}{14} \text{ голів} = 3 \text{ голови}$$

група холостих свиноматок (буферна група) на комплексі:

$$3 \times 22 = 66 \text{ голів}$$

Таблиця 2

Основні параметри діяльності дільниці холостих і порослих свиноматок

Показники	Кількість за	
	ритм	рік
Крок ритму виробництва, діб	14	
Кількість технологічних груп на дільниці	8	
Розмір технологічної групи умовно порослих свиноматок, голів	39	1014
Холостих свиноматок, %	14	
Холостих свиноматок, голів	5	130
Розмір технологічної групи явно порослих свиноматок, голів	34	884
Сформовано технологічних груп свиноматок	1	26
Постійне поголів'я умовно порослих свиноматок	95	
Постійне поголів'я явно порослих свиноматок	177	
Постійне поголів'я холостих свиноматок	66	
Постійне поголів'я свиноматок на дільниці	338	
Типове приміщення місткістю, голів	1200	
Потреба в приміщеннях	1	

Сформовано технологічних груп свиноматок за рік:

$$365/14 = 26 \text{ разів}$$

Постійне поголів'я умовно порослих свиноматок:

$$(39 \text{ голів} \times (34 \text{ дні} : 14 \text{ днів})) = 95 \text{ голів}$$

Постійне поголів'я явно порослих свиноматок:

$$(34 \text{ голови} \times (73 \text{ дні} : 14 \text{ днів}) = 177 \text{ голів})$$

Постійне поголів'я свиноматок на дільниці:

$$(66 + 95 + 177 = 338 \text{ голів})$$

Розрахунок поголів'я кнурів плідників:

За розрахунками буде запліднено за рік 26 технологічних груп свиноматок по 39 голів в групі, тобто 1014 голів. При двократному заплідненні для цього потрібно 2028 робочих доз сперми (2×1014).

Використовуємо кнурів плідників у режимі 1 раз у 5 днів.

Середній об'єм еякуляту-250 мл. Всього за рік від 1 кнура можна взяти сперми:

$$365 / 5 = 73 \text{ рази}$$

При розмірі робочої дози сперми 150 мл від одного кнура за рік можна одержати робочих доз:

$$\frac{73 \times 250 \times 5}{150} = 609 \text{ доз}$$

Поголів'я кнурів буде становити:

$$\frac{2028 \text{ доз (річна потреба для ферми)}}{609 \text{ (річна продуктивність кнура)}} = 3,3 \approx 4 \text{ кнури}$$

Для гарантованого забезпечення спермою необхідно планувати 30 % резервних кнурів (2 голови).

Для нормального функціонування підприємства необхідно мати 6 основних кнурів-плідників. Перевірювані кнури, яких привчають до роботи, з врахуванням їх якості, досягають 50 % кількості основних, тобто 3 голови.

Загальна кількість кнурів – 9 голів (6 + 3).

На циклограмі відображаємо зайнятість дільниці холостих та поросних, з врахуванням кроку ритму та санітарного розриву на даній дільниці.

3. Дільниця підсисних свиноматок

Виробнича група тварин на дільницю надходить за 2 – 4 дні до опоросу, де її утримують до відлучення поросят в індивідуальних станках, розміщених в ізольованих секціях по 30 – 60 станків у кожній. Після відлучення поросят свиноматок переводять для осіменіння на дільницю холостих і свиноматок першої половини поросності.

Системи і строки одержання приплоду. Від систем і строків одержання приплоду в свинарстві залежать обсяг виробництва продукції, затрати праці і сумарні витрати на одиницю продукції, економічна ефективність галузі.

Фізіологічну особливість свиноматок пороситись у будь-який час можна використати з метою ефективного ведення галузі в конкретному господарстві. У свинарстві відомі системи: рівномірного отримання приплоду; турова (циклічна); потоково-турова (конвеєрна).

Система рівномірного отримання приплоду пов'язана з певними труднощами у вирішенні організаційно-економічних питань як на початковій стадії, так і в процесі дорощування та відгодівлі молодняку. Зокрема, утруднюється можливість концентрації зусиль працівників на формуванні однотипних за віком груп, годівлі за однаковими раціонами із зміною останніх залежно від віку поголів'я та ін.

Технологія вирощування поросят передбачає:

1. ***Відлучення поросят*** проводяться в племінній групі в 60 днів, в товарній групі в 45 днів. Опороси приймаються в індивідуальних станках, обладнаних захисними перегородками, які застерігають від задавлювання поросят.

2. ***Після закінчення опоросу***, що контролюється виходом посліду з обох рогів матки, поросяткам відривають (відрізають) пуповину, залишаючи 5–7 см, дезінфікують розчином марганцю або перекисом водню, обтирають і поміщують в спеціальний ящик.

3. **Підсадка поросят** для першої годівлі проводиться після закінчення опоросу, але не пізніше ніж через 1,5–2 години після народження.

4. **Закріплення поросят за сосками** проводиться з урахуванням молочності сосків і розвитку поросяти: слаборозвинутих поросят підсаджують до передніх сосків (як більш молочних), а міцних – до задніх.

5. **Для профілактики анемії** поросят роблять ін'єкцію одного із препаратів: фероглюкіну (1 мл), феродексу (2,5 мл) або урозферану (3 мл) на третій день і повторно на 14 день.

Привчання поросят до поїдання кормів починається з 5–7 дня життя спеціальними престартерними комбікормами. При згодовуванні комбікормів досхоchu, починаючи з 10 дня життя, жива маса поросят в 2 місячному віці досягає 18–20 кг. Витрати корму за період вирощування складають 20–25 кг.

6. **При відлученні** свиноматок переганяють в групу холостих, поросят залишають в індивідуальному станку, не змінюючи складу, норм, режиму годівлі і напування протягом 2 тижнів.

Технологічні групи глибоко поросних свиноматок з інтервалом, рівним кроку ритму виробництва, надходять на ділянку поросних

Час, протягом якого секція (сектор) зайнята тваринами, становить $7+14+42=63$ дні і є періодом зайнятості приміщення тваринами.

7 днів глибоко поросна свиноматка	14 днів тривалість опоросу в одній секції	42 дні підсисна свиноматка
63 дні		

Кількість технологічних груп визначають на ділянці:

$$\frac{(7 + 14 + 42) + 7}{14} = 5 \text{ груп}$$

Постійне поголів'я глибоко поросних свиноматок на ділянці:

$$(7 \text{ днів} / 14 \text{ днів}) \times 34 \text{ глибоко поросні свиноматки} = 25 \text{ голів}$$

Постійне поголів'я свиноматок у період опоросу технологічної групи:

$$(14 \text{ днів} / 14 \text{ днів}) \times 34 \text{ голови} = 34 \text{ голови}$$

Постійне поголів'я підсисних свиноматок:

$$42 \text{ дні} / 14 \text{ днів} \times 32 \text{ голови} = 96 \text{ голів}$$

Постійне поголів'я поросят на дільниці:

$$42 \text{ днів} / 14 \text{ днів} \times 254 \text{ голови} = 762 \text{ голів}$$

Одержаний приріст від групи поросят-сисунів:

$$(14,2-1,2) \text{ кг} \times 238 = 3094 \text{ кг} = 30,94 \text{ ц}$$

Таблиця 3

Основні параметри дільниці підсисних свиноматок

Показники	Кількість за	
	ритм	рік
Крок ритму виробництва, діб	14	
Кількість технологічних груп на дільниці	5	
Розмір технологічної групи глибоко поросних свиноматок, голів	25	650
Тривалість опоросу свиноматок технологічної групи, діб	14	
Аварійних опоросів, %	12	
Аварійних опоросів, голів	3	78
Технологічна група підсисних свиноматок, голів	32	842
Технологічна група поросят на час народження, голів	270	7020
Розмір технологічної групи поросят на час переведення на дільницю дорощування, голів	238	6188
Середній розмір технологічної групи поросят-сисунів на дільниці, голів	254	
Тривалість підсисного періоду, діб	42	
Тривалість періоду утримання відлучених поросят на дільниці, діб		
Постійне поголів'я глибоко поросних свиноматок на дільниці, голів	25	
Постійне поголів'я свиноматок у період опоросу технологічної групи, голів	34	
Постійне поголів'я підсисних свиноматок, голів	96	
Постійне поголів'я поросят-сисунів на дільниці, голів	762	
Одержаний приріст від групи поросят-сисунів, ц	30,94	804,4
Типове приміщення місткістю, голів	600	
Потреба в приміщеннях	1	
Кількість секцій	2	
Кількість станків у 1 секції	30	

4. Дільниця дорощування молодняку

Після відлучення формують групи за статтю і розвитком. Поросят утримують групами. Температура повітря в приміщенні підтримують у межах 22-24 С, відносну вологість – 60 -75 %. Обмін повітря у приміщенні регулюють з розрахунку надходження в холодний та перехідний періоди року 30 м² повітря за 1 год., а в теплу пору- не більше 60 м² швидкість повітря в приміщенні не повинна перевищувати 0,2 та 0,6 мс.

Початкова жива маса поросят при надходженні з дільниці підсисних свиноматок згідно з проектним завданням досягає 14,2 кг , а кінцева – 31 кг, тобто приріст однієї голови молодняку за період дорощування становить (31-14,2) = 16,8 кг. Середньодобовий приріст підсвинків на дільниці: 280 г. Тривалість періоду утримання молодняку – 60 днів (16,8 кг / 0,28 кг).

Кількість технологічних груп на дільниці дорощування становить:

$$(60 + 10) / 14 = 5 \text{ груп}$$

Середній розмір технологічної групи: 224 голови

Постійне поголів'я підсвинків на дільниці: 224 голови $\times$ (60 / 14) = 960 голів

Буде одержаний приріст за рахунок:

- кондиційного молодняку (31 кг – 14,2 кг) $\times$ 209 голів = 35,11 ц

- некондиційного молодняку (19,2 кг – 14,2 кг) $\times$ 29 голів = 1,45 ц

Валовий приріст на дільниці дорощування становить 35,11 ц + 1,45 ц = 36,56 ц

Таблиця 4

Основні параметри дільниці дорощування

Показники	Кількість за	
	ритм	рік
Крок ритму виробництва, діб	14	
Період зайнятості однією групою, діб	70	
в т. ч. період зайнятості тваринами, діб	60	
санітарний розрив, діб	10	
Кількість технологічних груп на дільниці	5	
Технологічна група при постановці на дорощування, голів	238	6188
Технологічна група під час передачі на відгодівлю, голів	209	5434
Середній розмір технологічної групи, голів	224	
Санітарний брак поросят, %	12	
Санітарний брак поросят, голів	29	754
Постійне поголів'я підсвинків на дільниці, голів	24960	
Буде одержаний приріст за рахунок:		
- кондиційного молодняку, ц	35,11	912,86
- некондиційного молодняку, ц	1,45	37,7
Валовий приріст на дільниці дорощування, ц	36,56	950,56
Типове приміщення місткістю, голів	2000	
Потреба в приміщеннях	1	
Кількість секцій	1	
Кількість станків у 1 секції	30	

5. Дільниця відгодівлі свиней

Відгодівля свиней є заключним процесом виробництва свинини. Від раціональної його організації значною мірою залежать інтенсивність ведення і рентабельність свинарства. Основна мета відгодівлі – одержання від тварин максимального приросту живої маси в найкоротші строки з найменшими витратами кормів на одиницю продукції.

Для різних видів відгодівлі характерні свої особливості, пов'язані з такими факторами як вік тварин, стать, породні якості, будова тіла, поживна цінність кормів, склад раціону, способи підготовки кормів, способи утримання свиней в різні періоди росту, мікроклімат у приміщеннях, маса свиней при зніманні з відгодівлі та ін. Інтенсивність росту свиней визначають величиною середньодобових приростів і кількістю днів, необхідних для досягнення живої маси 100 кг. Для виробництва м'ясної свинини на відгодівлю ставлять нормально розвинених поросят різних порід (чистопородних, помісних або гібридних) у 3-місячному віці живої масою 25 – 30 кг і закінчують через 4 – 4,5 міс. Відгодівлю організовують у два періоди: перший (підготовчий) триває від 3- до 5,5-місячного, другий (заключ-ний) – від 5,5- до 8-місячного віку.

Середня жива маса при постановці на відгодівлю - 31 кг; середньодобовий приріст молодняку на відгодівлі – 505 г; санітарний брак – 2 %; середня жива маса молодняку при знятті з відгодівлі – 105 кг.

Період утримання молодняку на відгодівлі:

$$(105-31) \text{ кг} / 0,505 \text{ кг за день} = 147 \text{ діб.}$$

Кількість технологічних груп на дільниці :

$$\frac{147 + 7}{14} = 11 \text{ груп}$$

Постійне поголів'я молодняку, який відгодовують:

$$207 \times (147 / 14) = 2173,5 \text{ голів}$$

Жива маса кондиційних свиней знятих з відгодівлі:

$$205 \times 1,05 \text{ ц} = 215,25 \text{ ц}$$

Середній розмір технологічної групи – 207 голів

Буде одержаний приріст за рахунок:

$$\text{- кондиційного молодняку: } (105-31) \text{ кг} \times 205 \text{ голів} = 151,7 \text{ ц}$$

$$\text{- некондиційного молодняку: } (47-31) \text{ кг} \times 4 \text{ голів} = 0,64 \text{ ц}$$

Валовий приріст живої маси на дільниці всього за рік: $151,7 \text{ ц} + 0,64 \text{ ц} = 152,34 \text{ ц}$

Таблиця 5

Основні параметри дільниці відгодівлі свиней

Показники	Кількість за	
	ритм	рік
Крок ритму виробництва, діб	14	
Період зайнятості однією групою, діб	154	
в т. ч. період зайнятості тваринами, діб	147	
санітарний розрив, діб	7	
Кількість технологічних груп	1	26
Середня жива маса на початку відгодівлі, кг	31	
Середня жива маса на кінець відгодівлі, кг	105	
Технологічна група при постановці на відгодівлю, голів	209	5434
Санітарне вибракування молодняку, %	2	
Санітарне вибракування молодняку, голів	4	104
Жива маса вибракуваного поголів'я, кг	47	1222
З відгодівлі буде знято кондиційного поголів'я, голів	205	5330
Жива маса кондиційних свиней знятих з відгодівлі, ц	21,5	559,6
Середній розмір технологічної групи, голів	207	
Постійне поголів'я підсвинків на дільниці, голів	2174	
Буде одержаний приріст за рахунок:		
- кондиційного молодняку, ц	151,7	3944,2
- некондиційного молодняку, ц	0,64	16,64
Кількість вибракуваних свиноматок на відгодівлі, голів	166	
Середня жива маса свиноматок в кінці відгодівлі, кг	245	
Валовий приріст на дільниці відгодівлі, ц	152,34	3960,8
Проектна потужність господарства, т	599	
Виконання проектного завдання, т	617,7	
Рівень перевиконання, %	3	

На циклограмі відображаємо зайнятість ділянки відгодівлі поросят, з врахуванням кроку ритму та санітарного розриву на даній ділянці.

Виконання проектного завдання виробництва свинини:

1) Обчислюємо виробництво свинини від реалізованого кондиційного молодняка:

$$5330 \text{ голів} \times 105 \text{ кг} = 5596,5 \text{ ц} = 559,65 \text{ т};$$

2) Обчислюємо виробництво свинини від реалізованих, відгодованих, вибракуваних свиноматок:

$$166 \text{ голів} \times 245 \text{ кг} = 406,7 \text{ ц} = 40,67 \text{ т}$$

3) відгодовані, реалізовані свинки:

$$166 \text{ голів} \times 105 \text{ кг} = 174,3 \text{ ц} = 17,43 \text{ т}$$

$$\text{Всього: } 5596,5 \text{ ц} + 406,7 \text{ ц} + 174,3 \text{ ц} = 6177,5 \text{ ц} = 617,75 \text{ т}$$

Рівень перевиконання:

$$599 \text{ т} - 100\%$$

$$617,75 \text{ т} - x$$

$$x = (617,75 \times 100) / 599 = 3 \%$$

На 123 добу життя поросята переводяться на ділянку відгодівлі з живою масою 31 кг, середньодобовий приріст на даній ділянці 505 г. Жива маса в кінці відгодівлі 105 кг.

4.5 Приклад розрахункової частини курсового проєкту на тему: «Моделювання технологічних процесів у птахівництві в ... на ... голів ... породи (кросу)»

(розрахунок технологічного процесу)

Виконання проєктного завдання виробництва курчат-бройлерів:

Завдання: Розрахувати оптимальне поголів'я птиці та структуру стада на кінець року виходячи з наступних планових показників:

- в маточному стаді налічується 20000 курей (курки + півні);
- навантаження на одного півня – 8 курок;
- середня несучість курок – 140 штук яєць;
- інкубаційні яйця – 82 % від вироблених, з них 72 % - запліднених, з них виводимість курчат 68 %;
- структура стада на кінець року: 70 % молодок і 30 % переярок;
- на відтворення однієї молодої птиці (курочок і півнів) залишається 3 голови добових курчат;
- відхід молодняка – 10 %;
- жива маса птиці: 56 – 70 денного віку – 1550 грамів;
180 – денного віку – 2200 грамів;
дорослої птиці – 3500 грамів;
- падіж бройлерів у 56 денному віці – 3 %.

Методика виконання типового завдання.

1. Розраховуємо поголів'я півнів в маточному стаді:

$$(20000 \text{ гол.} : 9 \text{ гол.} *) \times 1 = 2222 \text{ півнів}$$

2. Розраховуємо поголів'я курок в маточному стаді:

$$(20000 \text{ гол.} : 9 \text{ гол.}) \times 8 = 17778 \text{ курок}$$

3. Виробництво яєць у стаді становитиме:

$$17778 \times 140 = 2488920 \text{ штук}$$

4. Виробництво інкубаційних яєць у стаді становитиме:

$$\frac{2488920 - 100\%}{X - 82\%}$$

X = 2040914 штук інкубаційних яєць

* 9 гол.(8 курок + 1 півень) (2222 півні +17778 курок = 20000 гол. маточ. стадо)

5. Виробництво харчових яєць у стаді становитиме:

2488920 – 2040914 = 448006 штук (харчових)

6. Кількість запліднених яєць становитиме:

$$\frac{2040914 - 100\%}{X - 72\%}$$

X = 1469458 штук (запліднених)

7. Утилізація яєць відповідно становитиме (інкубаційні яйця – запліднені):

2040914 – 1469458 = 571456 штук

8. Виводимість добових курчат в стаді становитиме:

$$\frac{1469458 - 100\%}{X - 68\%}$$

X = 999231 голова

9. Утилізація яєць відносно виходу добових курчат становитиме:

1469458 – 999231 = 470227 штук

10. Утилізація яєць всього за період становитиме:

571456 + 470227 = 1041683 штуки

11. Розраховуємо кількість добових курчат, які підуть на ремонт стада:

а) структура стада на кінець року (70 % молодок і 30 % перелярок)

$$\frac{20000 - 100\%}{X - 70\%}$$

X = 14000 голів молодок

б) так як на відтворення однієї молодої птиці залишається 3 голови добових курчат, то:

$$14000 \times 3 = 42000 \text{ голів добових курчат}$$

в) враховуючи те, що відхід молодняка становитиме 10 %, то він становитиме:

$$\frac{42000 - 100\%}{X - 10}$$

$$X = 4200 \text{ голів}$$

г) так як відхід добових курчат ми враховуємо до за весь період, то на початку періоду на ремонт стада повинно бути поставлено, голів:

$$42000 + 4200 = 46200 \text{ гол. добових курчат}$$

12. Кількість добових курчат, які будуть ставитись для відгодівлі буде становити:

$$999231 - 46200 = 953031 \text{ гол.}$$

13. Розраховуємо поголів'я курчат – бройлерів за мінусом 3 % відходу у 56 денному віці:

$$\text{а) } \frac{953031 - 100\%}{X - 3}$$

$$X = 28591 \text{ голів падежу}$$

$$\text{б) } 953031 - 28591 = 924440 \text{ голів бройлерів}$$

14. Виробництво м'яса бройлерів в живій масі становить:

$$924440 \times 1,55 = 14328,82 \text{ ц м'яса}$$

15. Розраховуємо поголів'я племінного молодняка вибракуваного в 70 – денному віці, гол.

$$46200 - 4200 \text{ (падіж)} = 42000 \text{ гол.} : 2 = 21000 \text{ голів}$$

16. Розраховуємо виробництво м'яса бройлерів в живій масі від забою вибракуваного молодняка:

$$21000 \times 1,55 = 325,5 \text{ ц}$$

17. Розраховуємо поголів'я вибракуваного ремонтного молодняка в 180 – денному віці:

$$21000 \text{ гол. (2-га половина від 42000 гол.)} - 14000 (70\%) = 7000 \text{ голів}$$

18. Вироблено м'яса в живій масі від забою вибракуваного молодняка в 180 денному віці:

$$7000 \text{ гол.} \times 2,2 \text{ кг} = 154 \text{ ц}$$

19. Вироблено м'яса в живій масі від забою вибракуваної дорослої птиці:

$$\text{а) } (20000 \text{ гол. (на поч. року)} + 14000(70\%)) - 20000 = 14000 \text{ гол.}$$

$$\text{б) } 14000 \text{ гол.} \times 3,5 \text{ кг} = 490 \text{ ц}$$

20. Забито птиці всього, голів:

$$924440 \text{ гол. (бройлери)} + 21000 \text{ гол. (вибр. у 70 денному віці)} + 7000 \text{ гол. (вибр. рем. мол. у 180 ден. віці)} + 14000 \text{ гол. (вибр. дор. птиці)} = 966440 \text{ гол.}$$

21. Вироблено м'яса птиці всього:

$$14328,82 \text{ ц} + 325,5 \text{ ц} + 154 \text{ ц} + 490 \text{ ц} = 15298,32 \text{ ц}$$

22. Всього утилізовано птиці:

$$28591 \text{ гол. (3\% падіж у 56 днів пункт 13 а)} + 4200 \text{ гол. (падіж у 70 ден. віці)} = 32791 \text{ гол.}$$

5. КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

При захисті курсового проєкту студент обов'язково повинен дати кваліфіковані пояснення по всіх розділах курсового проєкту. Курсовий проєкт оцінюється за такими критеріями:

- дотримання вимог методичних вказівок;
- повнота викладення матеріалу;
- вміння аналізувати та робити висновки.

Згідно з «Положенням про організацію навчального процесу за кредитно-трансферною системою у ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького», якість виконання та захист курсового проєкту оцінюється за 100-бальною шкалою (табл. 14, 15, 16).

5.1 Шкала оцінювання знань студентів

За 100 бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
74-81		C
64-73	Задовільно	D
60-63		E
35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання	F X
0-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

5.2 Структурно-модульна схема курсового проєкту

Форма контролю	К-ть заходів	Оцінка за захід, балів		Сума балів	
		max	min	max	min
Своєчасність	1	20	12	20	12
Якість	1	20	12	20	12
Складність	1	20	12	20	12
Технічний рівень	1	10	6	10	6
Захист	1	30	18	30	18
Всього	1	100	60	100	60

5.3 Шкала та критерії оцінювання курсового проєкту

За 100 бальною шкалою	За національ- ною шкалою	За шкалою ЕСТБ	Критерії оцінювання
1	2	3	4
90- 100	5 (відмінно)	A	Курсовий проєкт виконаний відповідно до затвердженого плану та графіка. Повністю розкриває зміст теми та відповідає вимогам щодо оформлення. Рекомендації обґрунтовані та мають значущість. На захисті студент показав повне розуміння досліджуваних проблем та дав правильні змістовні відповіді на питання.
82-89	4 (дуже добре)	B	Курсовий проєкт виконаний відповідно до затвердженого плану та графіка. Повністю розкриває зміст теми та відповідає вимогам щодо оформлення. Рекомендації обґрунтовані та мають значущість. На захисті студент показав повне розуміння досліджуваних проблем та дав правильні змістовні відповіді на питання. У відповідях на питання мали місце незначні помилки та неточності.
74-81	4 (добре)	C	Курсовий проєкт виконаний відповідно до затвердженого плану та графіка. Повністю розкриває зміст теми. В цілому відповідає вимогам щодо оформлення. В роботі надані рекомендації, але їх практичне значення недостатньо обґрунтоване. Під час захисту студент показав достатнє розуміння досліджуваних проблем, однак у відповідях на питання допускав помилки та неточності.

64-73	3 (задовільно)	D	Курсовий проєкт виконаний відповідно до затвердженого плану та графіка. В цілому розкрито зміст теми. Проєкт в значній мірі відповідає вимогам щодо оформлення. В роботі надані рекомендації, але вони недостатньо обґрунтовані. Під час захисту студент показав достатнє розуміння досліджуваних проблем, однак у відповідях на питання допускав суттєві помилки. Мають місце незначні помилки в оформленні роботи.
1	2	3	4
60-63	3 (задовільно, достатньо)	E	Курсовий проєкт виконаний відповідно до затвердженого плану, однак з порушенням графіка. В цілому розкрито зміст теми. Проєкт в значній мірі відповідає вимогам щодо оформлення. В роботі надані рекомендації, але вони мають формальний характер та недостатньо обґрунтовані. Під час захисту студент показав достатнє розуміння досліджуваних проблем, однак у відповідях на питання допускав суттєві помилки. Мають місце незначні помилки в оформленні роботи.
35-59	2 (незадовільно)	F X	Курсовий проєкт виконаний зі значними помилками і свідчить про незнання більшої частини матеріалу. При цьому допущені суттєві помилки в розрахунках, таблицях і викладенні змісту роботи, відсутня логіка і порушена послідовність у виконанні проєкту, також висновок або відсутній, або сформульований неправильно. Проєкт виконаний зі значними відхиленнями від календарного графіку, при захисті студент демонструє незнання більшості матеріалу, викладеного в курсовому проєкті й не вміє роботи висновків.
0-35	2 (незадовільно)	F	Курсовий проєкт не виконаний та не зданий викладачу на перевірку.

З метою стимулювання своєчасного виконання та захисту курсових

проектів при відставанні від графіку їх виконання, загальна кількість балів зменшується від 10 до 3% (табл. 5.4).

5.4 Зниження бальної оцінки за несвоєчасність виконання та захисту курсових проєктів

Відставання (тижнів)	Зменшення балів (%)
1	10
2	20
Більше 2-х	30

6. ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ

№ з/п	Тема курсових проєктів та примірні вихідні дані
1	2
1	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 400 голів симентальської породи в умовах Прикарпаття (середньодобові прирости 720 гр.).
2	Моделювання технологічного процесу виробництва молока на 300 голів української чорно-рябої молочної породи умовах Львівщини (надій молока на корову 5100 кг)
3	Моделювання технологічного процесу виробництва молока в фермерському господарстві на 120 голів симентальської породи в умовах Прикарпаття (надій молока на корову 4800 кг).
4	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 500 голів волинської м'ясної породи в умовах Полісся(середньодобові прирости 800 гр.).
5	Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку в фермерському господарстві на 140 голів української червоно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України.

1	2
6	Моделювання технологічного процесу виробництва свинини в фермерському господарстві від 50 свиноматок великої білої породи в умовах Львівщини.
7	Моделювання технологічного процесу виробництва яєць при утриманні 20 тисяч курей кросу «Тетра СЛ».
8	Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку в фермерському господарстві на 140 голів української червоної степової породи в умовах півдня України.
9	Моделювання технологічного процесу виробництва м'яса бройлерів при утриманні 20 тисяч курей кросу «Хабард» на глибокій підстилці.
10	Моделювання технологічного процесу виробництва молока в фермерському господарстві на 120 голів української чорно-рябої молочної породи в умовах Львівщини (надій молока на корову 5400 кг).
11	Моделювання технологічного процесу виробництва м'яса бройлерів при утриманні 20 тисяч курей кросу «Росс» на сітчастій підлозі.
12	Моделювання технологічного процесу виробництва свинини в фермерському господарстві від 70 свиноматок породи ландрас в умовах західного регіону України.
13	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 450 голів бурої карпатської породи в умовах Закарпаття (середньодобові прирости 730 гр.).
14	Моделювання технологічного процесу виробництва яєць при утриманні 10 тисяч курей кросу «Хайсекс Браун».
15	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 600 голів поліської м'ясної породи в умовах Полісся (середньодобові прирости 820 гр.).
16	Моделювання технологічного процесу виробництва молока на 500 голів української чорно-рябої молочної породи умовах Львівщини (надій молока на корову 5800 кг)
17	Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку в фермерському господарстві на 90 голів української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України.
18	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 250 голів породи пінцгау в умовах Буковини (середньодобові прирости 710 гр.).

1	2
19	Моделювання технологічного процесу виробництва свинини в фермерському господарстві від 50 свиноматок великої білої породи в умовах Львівщини.
20	Моделювання технологічного процесу виробництва молока в фермерському господарстві на 150 голів червоної польської породи в умовах Волині (надій молока на корову 5300 кг).
21	Моделювання технологічного процесу виробництва м'яса бройлерів при утриманні 5 тисяч курей кросу «Зміна» в клітках.
22	Моделювання технологічного процесу виробництва молока в фермерському господарстві на 140 голів української червоно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України (надій молока на корову 5400 кг).
23	Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку на 500 голів української червоно-рябої молочної породи в умовах центрального регіону України.
24	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 350 голів української червоно-рябої молочної породи в умовах Прикарпаття (середньодобові прирости 740 гр.).
25	Моделювання технологічного процесу виробництва свинини в агрофірмі від 200 свиноматок полтавської м'ясної породи в умовах західного регіону України.
26	Моделювання технологічного процесу виробництва яєць при утриманні 30 тисяч курей кросу «Домінант Бурий».
27	Моделювання технологічного процесу виробництва м'яса бройлерів при утриманні 5 тисяч курей кросу «Єврибид» на сітчастій підлозі.
28	Моделювання технологічного процесу виробництва молока в фермерському господарстві на 130 голів української чорно-рябої молочної породи в умовах Львівщини (надій молока на корову 5700 кг).
29	Моделювання технологічного процесу виробництва яловичини на 350 голів бурої карпатської породи в умовах Львівщини (середньодобові прирости 710 гр.).
30	Моделювання технологічного процесу виробництва м'яса бройлерів при утриманні 10 тисяч курей кросу Конкурент на глибокій підстилці.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Бусенко О.Т. Технологія виробництва продукції тваринництва. К.: Вища освіта, 2005. 495 с.
2. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва. практикум. Аграрна освіта, 2013. 272 с.
3. Віннікова Л.Г., Поварова Н.М., Синиця О.В. Основи птахівництва та переробки птиці. Київ: 2020. 216 с.
4. Вівчарство України / за ред. В.М. Іовенка.— Київ: Аграрна наука, 2017.— 534 с.
5. Герасимов В.І., Барановський Д.І. Свинарство: селекція, технологія. Харків: Еспада, 2011. 248 с.
6. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини. Київ: «Ліра-К», 2018. 672 с.
7. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини: практикум. Київ: Агроосвіта, 2013. 456 с.
8. Костенко В.І. Інтенсивні методи вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби. Київ: Ліра-К, 2019. 186 с.
9. Ліннік В.С. Теоретичні та практичні основи технологій виробництва продукції тваринництва. Луганськ: 2013. 240 с.
10. Носов Ю.М. Проектування технологічних процесів у тваринництві та птахівництві. Новий світ 2000, 2021. 496 с.
11. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва. / за ред. Г.М. Калетника і ін. Вінниця: „Енозіс”, 2007. 584 с.
12. Підпала Т.В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. М.: Видавничий відділ МДАУ, 2007. 369 с.
13. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. Харків: Еспада, 2002, 576 с.
14. Технологія виробництва продукції свинарства. Навчальний посібник. Київ: 2021. 356 с.

Допоміжна

1. Стасенко Р. Ф. Технологическое проектирование производства животноводческих продуктов и сырья. К : Урожай, 1974.

2. О. А. Масенко, В. М. Кандиба та ін. Вирощування і відгодівля великої рогатої худоби К : Урожай, 1987. 160 с.

3. Методы математической биологии. Общие методы анализа биологических систем. К : Вища шк., 1981. Кн. 1.

4. Методы математической биологии. Методы синтеза алгебраических вероятностных моделей биологических систем. К : Вища шк., Кн. 2.

5. Методы математической биологии. Методы синтеза динамических моделей биологических систем. К : Вища шк., Кн. 3.

6. Конспект лекцій викладача.

7. Методичні вказівки:

7.1 Приймич В.І., Попадюк С.С. Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття студентів біолого-технологічного факультету денної та заочної форми навчання на тему: «Моделювання технологічного процесу промислового виробництва молока» (спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»). Львів, 2023. 50 с.

7.2 Приймич В.І., Попадюк С.С. Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття студентів біолого-технологічного факультету денної та заочної форми навчання на тему: «Моделювання технологічного процесу вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби» (спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»). Львів, 2023. 34 с.

7.3 Приймич В.І., Попадюк С.С. Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття студентів біолого-технологічного факультету денної та заочної форми навчання на тему: «Моделювання промислової технології вирощування ремонтного молодняку для молочного стада» (спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»). Львів, 2023. 40 с.

7.4 Приймич В.І., Попадюк С.С. Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття студентів 5 курсу біолого-технологічного факультету денної та заочної форми навчання з навчальної дисципліни «Моделювання

технологічних процесів у тваринництві» на тему «Моделювання технологічних процесів виробництва продукції свинарства» із спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Львів, 2023. 36 с.

7.5 Приймич В.І., Попадюк С.С. Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття студентів біолого-технологічного факультету денної та заочної форми навчання на тему: «Моделювання технологічних процесів у птахівництві» (спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»). Львів, 2023. 42 с.

Додаток А

Зразок оформлення титульної сторінки

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

Кафедра технології виробництва та переробки продукції
тваринництва

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з дисципліни «Моделювання технологічних процесів у тваринництві»

На тему: _____

Студента (тки) 1 курсу ОС «Магістр» ____ групи
Напрямок підготовки «ТВППТ»

Керівник:

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Львів-2024 рік

Формат 60 x 84 1/16. Папір офсетн. Гарнітура Times

Умовних друк. Арк. 6,25. Тираж 50 примірників