

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
кафедра охорони праці та біотехнічних
систем у тваринництві

_____ Хмельовський В.С.
(підпис) (ПІБ)

“ ____ ” _____ 2024 р.

УДК 631.333.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

*на тему Обґрунтування комплексу машин на перепелиній
фермі з дослідженням процесу прибирання посліду*

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Д.т.н., проф. _____ В.В. Братішко
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської роботи

к.т.н , доцент _____ В.І. Ребенко
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ М.М. Сорока
.....(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко – технологічний факультет

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри**

д.т.н., проф. _____ Хмельовський В.С.
(підпис) (ПІБ)

“ ___ ” _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання магістерської роботи студенту

Сороці Максиму Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність:
(код і назва)

208 «Агроінженерія»

Тема магістерської роботи: Обґрунтування комплексу машин на перепелиній фермі з дослідженням процесу прибирання посліду

затверджена наказом ректора НУБіП України від “30” грудня 2023р. №1079

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру _1 жовтня 2024 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи: статистичні дані господарської діяльності підприємства, вимоги і норми параметрів процесу прибирання і утилізації посліду, довідкові дані про машини та обладнання

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Аналіз господарчої діяльності підприємства
2. Технологічна частина
3. Дослідження процесу прибирання посліду
4. Стан охорони праці на фермі
5. Техніко економічна оцінка роботи

Перелік графічних документів (за потреби) _____ 12-15 слайдів

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник магістерської роботи _____ Ребенко В.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Сорока М.М.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	4
1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЕПЕЛІВ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПРОДАРСТВ	
1.1 Загальна характеристика	5
1.2 Перепелівництво на промисловій основі	13
1.3 Обґрунтування теми магістерської роботи	21
2. ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ПЕРЕПЕЛИНІЙ ФЕРМІ	
2.1 Генеральний план ферми	24
2.2 Механізація підготовки кормів до згодовування	27
2.3 Розрахунок і підбір комплексу машин	30
2.4 Механізація створення мікроклімату	35
2.5 Механізація прибирання посліду	41
2.6 Механізація водозабезпечення птахівничої ферми	43
2.7 Технічне обслуговування машин на фермі	52
3. ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І ДОСЛІДЖЕННЯ БУНКЕРНОЇ ГОДІВНИЦІ	
3.1 Клітки для перепелів	53
3.2 Пташиний послід: вихід, склад та основні способи переробки	66
3.3 Технології переробки посліду	77
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
4.1 Загальні положення	91
4.2. Вимоги безпеки перед початком роботи	97
4.3. Вимоги безпеки під час виконання роботи	98
4.4. Вимоги безпеки після закінчення роботи	99
4.5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях	100
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	105
ВИСНОВКИ	113
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	114

Реферат

В магістерській роботі наведено технологічне обґрунтування комплексу обладнання і машин для комплексної механізації виробничих процесів на перепелиній фермі, приведено дослідження технологічних параметрів засобів прибирання посліду.

В 1 розділі пояснювальної записки приводиться опис технології утримання перепелів.

В 2 розділі обґрунтовано комплексну механізацію технологічних процесів на перепелиній фермі та підібрано необхідне обладнання.

В 3 розділі подано зоотехнічні вимоги і параметри систем прибирання посліду та відходів.

В 4 розділі наведено програму, методику та результати експериментальних досліджень, приведений аналіз ефективності роботи конвеєра.

В 5 розділі пояснювальної записки наведені охорону праці і охорону довкілля.

Шляхом оцінювання ефективності запропонованих рішень в магістерській роботі проведено економічне обґрунтування доцільності застосування комплексних установок.

Магістерська робота має пояснювальну записку об'ємом 58 аркушів, 11 таблиць, 12 рис., 20 літературних посилань та 12 слайдів, приведених в презентації.

Вступ

Перепел - маленька пташка, що приносить величезну користь. Яйця цих птахів - цінний продукт харчування. Незважаючи на свій мініатюрний розмір, вони є справжнім джерелом корисних речовин. Якщо ми покладемо на одну чашу ваг 100 г курячих яєць, а на другу - 100 г перепелиних, то, на перший погляд, отримаємо однакову кількість яєчної маси.

Але якщо б існували ваги, вимірюють не вага, а поживну цінність і користь продуктів, - чаша з перепелиними яйцями тут же переважила б. Адже в 100 г цих маленьких яєчок у 2,5 рази більше вітамінів В1 і В2, у 4,5 рази більше заліза, в 5 разів більше калію, ніж в 100 г курячих яєць. За змістом фосфору, кобальту, міді та деяких інших мікроелементів перепелині яйця також перевершують курячі. Крім того, цей продукт - прекрасне джерело протеїну.

Самки перепелів починають нестися вже на другому місяці життя, в той час як кури - тільки у віці 4-6 місяців. Вага всіх яєць, знесених за рік однієї перепілкою, перевищує масу її тіла більш, ніж у 20 разів. У курки цей коефіцієнт значно нижча: від 1 до 8.

Але цінність перепелів полягає не тільки в їх прекрасній несучості, але і в дешевизні їх вирощування. Інкубаційний період у цих пташок триває всього 2,5 тижні. Ледь обсохнув, пташенята починають клювати корм. Вони швидко ростуть, і вже до півтора-двох місяців досягають розміру дорослої птиці. Особин чоловічої статі у віці 4 тижнів від роду можна відправляти на забій. А ось самки нам ще знадобляться. Як правило, їх забивають через рік, оскільки в цьому віці їх несучість починає знижуватися. А за цей рік одна перепілка може знести до 280-300 яєць. До речі кажучи, починаючи цей бізнес, можна придбати самок у віці 1-2 місяців, які відразу ж почнуть нестись і приносити прибуток.

1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЕПЕЛІВ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПРОДАРСТВ

1.1. Загальна характеристика

З кожним роком в Україні збільшується виробництво продуктів птахівництва. Нова галузь перепілівництва є одною із джерел задоволення потреби людей в такій птахівничій продукції, як яйця і м'ясо. Перепелів розводять як у нашій країні, так і в багатьох країнах світу. Інтерес до перепелів обумовлений високими смаковими та поживними якостями яєць і м'яса. Але для отримання високої продуктивності цієї птиці необхідно дотримуватись обґрунтованих вимог до їх утримання та годівлі.

В мережі Інтернет та літературних джерелах [1-5] можна знайти багато різноманітних порад з утримання і годівлі перепелів різних статевовікових груп. Але, на жаль, як показує практика, ці поради не завжди відповідають дійсності і початківці фермери методом проб і помилок виробляють власні підходи в цих питаннях. Продукція, що випускається підприємствами, а також відома з літературних джерел [1-5] суміш кормів призводить до підвищеного падежу пташенят, що не задовольняє сучасним вимогам раціонального і високорентабельного ведення перепелиного господарства, і диктує необхідність розробки нових, біологічно більш повноцінних і поживних, доступних кормових сумішей.

Утримання молодняку. Перепелята, які вилупилися після інкубатора, дуже чутливі до зниження температури і найменше їх охолодження веде до підвищеного відходу. Тому при транспортуванні ящики з пташенятами слід утеплювати. На далекі ж відстані добових перепелів взагалі перевозити не рекомендується.

Приміщення та обладнання для молодняку ретельно миють і дезінфікують розчинами типу «Віросан», «Веркон». За 8...10 годин до надходження перепелят приміщення нагрівають і температуру в клітках доводять до необхідної величини (34...36 С). Годівниці краще застосовувати бункерного типу на 3 л, поїлки вакуумні на 2 л, які ставлять всередині клітки. Насипають в годівниці корм і наливають в напувалки воду кімнатної температури з розведеним у ній етиловим спиртом в пропорції 1:500 (так спожують 10 днів). Розчин марганцевокислого калію краще не давати, тому що він негативно впливає на слабкі шлунки пташенят. Доступ до корму і води повинні мати всі перепелята. Вода в напувалках завжди повинна бути чистою і досхочу.

Перепелят вирощують в спеціальних клітках (брудерах) від 1 до 14-денного віку з нормою площі 50...60 см на 1 голову. У двотижневому віці пташенят перегруповують в інші клітки з ніпельними напувалками і лотковими годівницями, але з більшою нормою площі на 1 пташеня 100-120 см. Рекомендований розмір клітки (мм): ширина 1000, глибина 600, висота від підлоги 260. Пол в клітках роблять з осередками 10x10 мм і діаметром прутка 1,4 мм з перхлорвінілового покриттям. У перші п'ять - сім днів вирощування ноги у перепелят провалюються в осередки сітки, тому підлогу в клітках покривають гофрованим папером або мішковиною. Забруднений папір щодня міняють.

Для освітлення й обігріву можна застосовувати лампи розжарювання. Але за проведеним дослідженням [1] кращі відтворювальні якості молодняку забезпечують інфрачервоні лампи, де одночасне регулювання тепла і світла здійснюється за допомогою димера (регулятора освітлення потужністю до 500 Вт). Це не тільки дозволяє домогтися більш ранньої статевої зрілості перепелів, а й забезпечує в майбутньому велику масу яєць і загальну несучість. Освітлення на рівні годівниці повинно бути на рівні 10...85 лк. У цей період встановлюють цілодобове освітлення. Надалі тривалість світлового дня поступово скорочують на 2 години на тиждень і доводять до 17 год.

Всі частини кліток і змінні підлоги повинні бути дуже добре підігнані, не мати щілин і зазорів, в іншому випадку буде великий відхід молодняка. Під сітчастою підлогою клітки розміщують металеві ємності для посліду. Число кліток в ярусі залежить від розмірів приміщення і обсягу виробництва. При вирощуванні перепелів дуже важливо строго дотримуватися температурного режиму (таблиця 1) [1], бо вони дуже чутливі до коливань температури, протягів і вогкості.

Таблиця 1 - Рекомендований температурний режим

Дні вирощування	Температура в клітках, °С	Температура в приміщенні, °С
1 – 7	34 – 36	27 – 29
8 – 14	30 – 32	25 – 26
15 – 21	25 – 27	23 – 25
22 - 30	20 - 22	20 – 22

Утримання дорослих перепелів. Приміщення, в яких встановлюють клітки для перепелів, повинні бути теплими, сухими, з хорошою вентиляцією. Вона повинна забезпечувати надходження свіжого повітря в розрахунку на 1 кг живої маси птиці не менше 1,5 м³/год в холодну пору року і не менше 5 м³/год у теплий період [1]. Такий повітрообмін необхідний при швидкому

зростанні перепелів і інтенсивному обміні речовин, яким володіють ці птахи. Для цього можна використовувати осьові або відцентрові вентилятори. Добре зарекомендували себе високопродуктивні та малоенерговитратні каналні вентилятори типу фірми VENTS ТТ ПРО (Україна). При бажанні для плавного регулювання обертів конструкцію можна доукомплектувати регулятором швидкості типу РС-1-300 і таймером з діапазоном затримки відключення вентилятора від 2 до 30 хвилин. Створення оптимального мікроклімату в перепелятнику можна зробити автоматизованим. Для цього робота припливних і витяжних вентиляторів узгоджується з встановленим терморегулятором (ТК-3). Для запобігання розвитку інфекційних захворювань встановлюється бактерицидна безозонова ультрафіолетова лампа і включається на 30 хвилин у день.

Надходження свіжого повітря в приміщення, де утримується птиця, не повинно супроводжуватися протягом, так як вони особливо схильні до дії холодного повітря. Одним з перших сигналів про наявність в приміщенні протягу є випадіння у птаха пір'я. Перепели стають майже голими, несучість їх знижується, збільшується падіж птиці.

Тривалість світлового дня є важливим фактором хорошої несучості, росту і розвитку перепелів. Для штучного освітлення кліток, в яких знаходиться птах, використовують лампи розжарювання (40...50 Вт) або люмінесцентні (ЛДЦ-40). Оптимальна тривалість світлового дня дорослих перепелів - 17...18 год на добу. Для регулювання світлового режиму застосовують механічні або електронні таймери, спеціальні автомати для включення електроосвітлення. Інтенсивність освітлення роблять помірною не більше 20 лк над рівнем годівниці або близько 4 Вт/м [1].

Вологість у приміщеннях, де вирощують перепелів, не повинна бути нижче 50%. При більш низькій вологості перепела більше споживають води і менше з'їдають корму. Якщо така вологість утримується тривалий час, то у птахів знижується несучість, оперення стає ламким, жорстким, перепела набувають кострубатий вигляд. У таких випадках підлогу слід поливати водою або ставити на нього ємності з водою для випаровування. Найчастіше таке буває влітку в жарку пору року або при сильному опаленні приміщення. Небажано також підвищення вологості в приміщенні більше 70%. Оптимальна вологість при утриманні перепелів будь-якого віку повинна б...ти 60...65%. Температуру в приміщеннях підтримують на рівні 20-22 °С. Допустимі коливання температури від 18 до 25 °С.

Утримання дорослих перепелів залежить від мети їх призначення і здійснюється в групових чи індивідуальних клітках. Самок поміщають разом з самцями або окремо. В клітки для дорослих перепелів молодняк поміщають

до початку яйцекладки в місячному віці. Групи птиці, призначеної для отримання інкубаційних яєць, в цьому ж віці комплектують кондиційними за живою масою самцями і самками при співвідношенні 1:3. Надалі часті перегрупування небажані.

У 5-6-місячному віці, коли знижується кількість запліднених яєць, самців замінюють більш молодими. Старих самців переводять у групу відгодівлі. Після заміни самців несучість самок дещо знижується, але вже через сім-десять днів повністю відновлюється. У цих умовах можна збирати яйця для інкубації до 8-9-місячного віку самок. При зниженні несучості до 50% всю партію перепелів переводять у групу відгодівлі.

Дорослих перепелів рекомендується утримувати в багатоярусних кліткових батареях промислового типу ОКП (рис. 1.1.) або саморобних. Вони обладнані з передньої стінки зовнішніми жолобковими годівницями, а системою напування з ніпельними або мікрочашковими напувалками (другі не бажані через швидку забрудненість) - з задньої. Для ⁰тримання перепілок підлогу клітки зроблено похилою під кутом 6...9 і закінчується з передньої сторони яйцезбірником. Рекомендована площа на 1 голову при: виробництві харчових яєць 110...130 см, маточному поголів'ї перепелів 130... 140 см.

Дорослі перепела мало сприйнятливі до різного роду захворювань. Основні причини падежу і низької несучості безпосередньо пов'язані з правильною організацією годування. Це може бути: різка зміна корму, незбалансованість його за поживністю, наявність насіння бур'янів, мікотоксинів, компоненти кормосуміші низької якості і т.д. Комбікорм в годівницях всіх статевовікових груп перепелів повинен бути постійно, а для дорослих - в окремих секціях ще товчена черепашка і дрібний гравій.

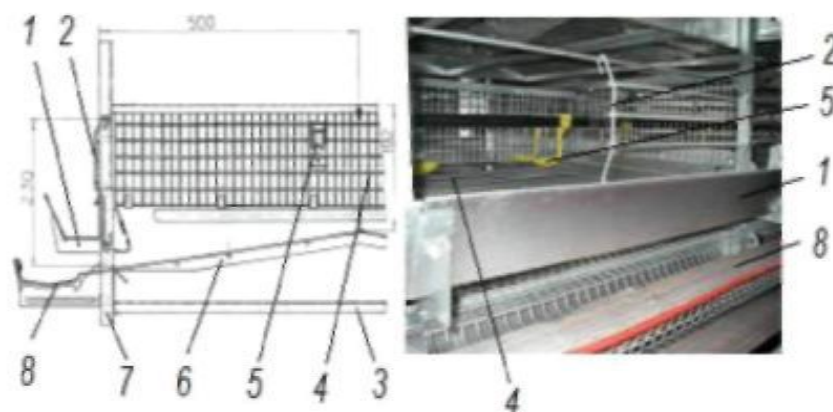


Рис. 1.1. Кліткове обладнання ОКП: 1 - годівниця, 2 - дверцята, 3 - стрічковий транспортер для посліду, 4 - клітка, 5 - ніпельна напувалка з краплеловлювачем, 6 - нахил для скочування яєць, 7 - рама, 8 - стрічковий транспортер для збору яєць

Відгодівля перепелів. У 30-денному віці перепелят поділяють за статевою належністю. Всіх зайвих самців і некондиційних самок передають на відгодівлю. Відгодівлю перепелів здійснюють в опалювальному приміщенні. Якщо приміщення має вікна, то їх слід затемнити або зафарбувати. Для освітлення використовують лампи розжарювання 40 Вт. Інтенсивність освітлення не повинна перевищувати 10... 12 лк на рівні годівниці та напувалки, або близько 3 Вт на 1 м підлоги [1]. У затемненому приміщенні перепела поводяться спокійно і краще відгодовуються. Більш яскраве освітлення робить птахів неспокійними, можливий розкльов й інші ознаки канібалізму. Тривалість відгодівлі становить два-чотири тижні. Температуру в приміщенні відгодівлі підтримують у межах 20... 24 °С. Тривалість світлового дня доводять до 10 годин на добу. Годують спеціалізованим відгодівельними кормом для перепелів, на який переходять поступово протягом тижня.

Комбікорм для перепелів повинен відповідати трьом основним вимогам: збалансованість, висококалорійність, необхідна ступінь подрібнення. Поживні речовини в раціоні перепелів повинні бути збалансовані по обмінній енергії, сирому протеїну, незамінним амінокислотам, вітамінам, основним мінеральним речовинам: кальцію, фосфору і натрію, по мікроелементам: марганцю, залізу, міді, цинку, йоду.

Ростуть і розвиваються перепелята особливо швидко в перші два тижні життя, тому вони погано переносять перерви в годуванні. Корм в годівницях повинен бути постійно. Це повинен бути якісно збалансований стартовий комбікорм для перепелів, який вже має у своєму складі необхідні для цього віку білково-мінерально-вітамінні добавки з вмістом сирого протеїну 24 ... 27% (в цей випадку додатково давати вітаміни не можна). Добові перепелята народжуються дуже маленькими (до 6 г), але вони швидко ростуть, і за місяць їх маса збільшується більш ніж в 15 разів, а до 2-місячного віку вони досягають живої маси дорослих птахів.

Мета експерименту - підвищення виживання перепелиних пташенят, поліпшення поживності і біологічної повноцінності кормової суміші.

Склад розробленої суміші: кукурудза - 49%, пшениця - 9,8%, соєвий шрот - 29,4%, соняшникова олія 1,8%, рибне борошно 2,9% (до 2-х тижнів 3,4%), м'ясо-кісткове борошно 3,9%, сіль екстра 0,2%, премікс 1%, трикальцій (біокальцій) фосфат 2% (до 2-х тижнів 1,5%).

Роботу було проведено в експериментальній лабораторії кафедри «Технічні системи технологій тваринництва» Таврійського державного агротехнологічного університету. Пропонованою кормовою сумішшю нами були вигодувані більше 1000 перепелиних пташенят. За весь час смертність склала менше 3%.

Пропонований склад кормової суміші для вирощування перепелиних пташенят сприяє збереженню здоров'я, нормальному розвитку пташенят і відповідає їх фізіологічним потребам.

Представлені практичні поради по утриманню всіх статевовікових груп перепелів підтвердили свою ефективність за високими показниками продуктивності: 0,8 яйця в день для породи Фараон, вага тушки самця у віці 2 місяців 200 г, виводимість інкубаційних яєць 8590%. Високі результати у вирощуванні перепелиних пташенят, значне підвищення їх виживання, досягаються завдяки застосуванню зазначеного складу компонентів поліпшенню поживності і біологічної повноцінності кормової суміші.

1.2. Перепелівництво на промисловій основі

Велика перепелина ферма виробляє більш 4,2 млн. яєць, з них 90-92% — інкубаційні яйця. Крім того, одержує 5 т у рік перепелиного м'яса як супутню продукцію при виробництві яєць. На м'ясо вбивають дорослих перепелів (після закінчення строку їх використання) і відгодований молодняк, а також перепелів, відбракованих у процесі відгодівлі й змісту. Ферма розташована в одному типовому пташнику розміром 18x105 м. Тут розміщені інкубаторій, цехи: вирощування перепелят, відгодівлі й батьківської череди перепелів, яйцезбір, кормове відділення й кімнати відпочинку для обслуговуючого персоналу. Кожний цех має свій окремий вхід і ізольований від інших цехів. Вентиляція в кожному цеху ізольована припливно-витяжна, примусова, із установленими фільтрами. Ферма обладнана електричною підстанцією на випадок відключення електрики в загальній мережі. За межі типового пташника виведений забійний цех.

Для відтворення батьківської череди яйця інкубують в інкубаторі «Універсал-50» 3 метою заповнення птахом одного виробничого цеху закладаються дві партії яєць із інтервалом 5 днів. Дезінфекцію яєць і інкубаторію роблять за допомогою кварцової лампи ПРК-2 і розчину естостеріла в аерозольній формі. Вивід молодняку становить 75-79%.

Перепелят вирощують у секціях на підлозі на чистій сухій торф'яній підстилці при червоному світлі. Інфрачервоні лампи служать також для обігріву птаха. Площа підлоги на одне пташеня — у середньому 67 см². У секції розміщують 2200 перепелят. Поїння молодняку в перші дні — з вакуумних поїлок, з 5-го дня — механізоване. Для цього в пташнику встановлена пластмасова труба з отворами, через яку пропускається вода. Розташовані вони зверху на відстані 22 мм друг від друга. Щоб уникнути прогину труба монтується на профільних куточках. У міру росту перепелят її піднімають. По

такій системі перепелят на фермі вирощують уже кілька років, їх схоронність постійно близько 98%.

У батьківську череду перепелят переводять у 4-тижневому віці, коли живаючі маса самок досягає 115-125 г, а самців — 100-110 г. Батьківську череду містять у реконструйованих клітинних батареях W-433. У кожну клітку саджають по чотири самці й десять самок, на одну голову доводиться 139 см² площі підлоги клітки. Відносно велика кількість самців необхідно для того, щоб забезпечити високу заплідненість яєць. При використанні їх як сировини для підприємств біопромисловості заплідненість повинна бути не менш 85%.

Перші яйця в череді одержують від перепелиць у віці 37-38 днів. У 8-тижневому віці інтенсивність яйцекладки досягає 50%. За даними фахівців ферми, самки естонської породи відкладають яйця протягом 13 циклів, кожний довжиною 28 днів, при цьому середня інтенсивність яйценосності становить 80%. Середня маса яйця дорослих самок становить 12 г.

Маса самця — 160-170 г, самки — 190-200 г. Маючи високі живу масу й продуктивність, вони споживають у добу більше корму, чим японські перепели (у середньому 33 г).

Відпрацьовані технологічні процеси, оснащеність відповідним устаткуванням, добре підготовлені кадри — усе це створює можливість на фермі мати високу продуктивність праці. Одна птахівниця вирощує в рік 90-100 тис. перепелят, при цьому не користується допоміжною робочою силою при підготовці приміщень до приймання нової партії. За рік птахівниця в батьківській череді збирає 1,5-1,6 млн. яєць. Вихід інкубаційних яєць від цієї кількості становить більш 90%. Перепелина ферма — високорентабельне підприємство, де одночасно з високими виробничими показниками проводиться науково-дослідна робота.

Невелику сімейну ферму-репродуктор обслуговують дві людини: чоловік і дружина — пенсіонери. Тільки транспортування яєць і тушок здійснює третя людина.

Сімейна репродуктивна ферма розрахована на 4 тис. перепелів, у тому числі 3 тис. самок. Ферма розміщена в спеціально обладнаному опалювальному приміщенні. Температура підтримується постійна на рівні +20 — 22° С, є вентиляція, електроосвітлення регулюється автоматичними приладами. Світловий день для птаха підтримують стабільний — 17 ч. Приміщення має два відділення, у першому (меншому) — відгороджений до стелі засік для комбікорму з бункером зовні приміщення. Комбікорм завозять один раз на місяць із розрахунку 28 г на голову в день (у цьому випадку 3,4 т на місяць). У цьому ж відділенні є стіл для сортування й упакування яєць,

комора для реманенту й спецодягу. У другому (більшому) відділенні встановлені у два ряди фрагменти клітинної батареї W-433, переустаткованої для утримання перепелів у чотири яруси. У кожному ярусі 18 кліток. В одну клітку саджають по 14 перепелів, у тому числі 10 самок. Збирання посліду механізоване за допомогою скребкового транспортера. Послід збирають у спеціальні ями із зовнішньої сторони приміщення, які щільно закривають кришкою, змішують із торфом для одержання компосту, потім реалізують населенню для добрива.

З метою напування птиці використовують ніпельні поїлки. Воду заливають у баки з фільтрами, установлені над кожною батареєю.

Самки починають кладку яєць у віці 35-38 днів. У 2-місячному віці яйценосність досягає 70-75%, із цього віку яйця придатні для інкубації. Яйценосність перепелів висока — у середньому 90% і вище, схоронність — 98-100%. Утримують перепелів 10 місяців. Основна умова тривалості утримання птиці — високі інкубаційні якості яєць, при цьому їх заплідненість повинна бути не нижче 85%.

На сімейній фермі роблять забій і реалізацію тушок у ресторани або кафе (по укладеним раніше договорам).

Друга сімейна ферма-репродуктор розрахована на 3600 перепелів. Птицю утримують за вищеописаною технологією. Різниця в тому, що перепіли розміщені в переустаткованих клітинних батареях БКМ-3, що випускаються нашою промисловістю. Так само як і на першій фермі, у приміщенні підтримують постійну температуру, є вентиляція, електроосвітлення регулюється автоматично. Поїння — через ніпельні поїлки, годівлю одноразове сухим комбікормом ПК-5. Збирання посліду механізоване.

Сімейну ферму-репродуктор обслуговує родина із чотирьох людей. Чоловік працює в господарстві, дружина на виробництві не працює, діти 13 і 15 років вчаться в школі за 2,5 км від будинку. У роботі ферми беруть участь усі члени родини, кожний має свої обов'язки.

З метою розширення розвитку галузі на основі узагальнених даних розроблені технологічні рекомендації комплектування цехів для виробництва інкубаційних і харчових яєць, вирощування й відгодівлі молодняка. Оскільки в цей час більшою мірою застосовується технологія виробництва перепелиних яєць, чим м'яса перепелів, то рекомендації складені для перепелівничих ферм яєчного напрямку продуктивності.

При розробці технологічних рекомендацій враховані наступні принципи: комплектування залів одновіковим птахом; дотримання перерв між здачею партії птаха й прийманням нової партії; звільнення раз у рік одночасно всіх залів цеху вирощування й відгодівлі для повної дезінфекції.

Ритмічність виробництва на фермі розведення перепелів забезпечується певним співвідношенням між потужністю цехів вирощування й цехів несучок. У технологічному графіку, який складають на рік, указують тривалість вирощування перепелят і кожному певному залу (пташнику), строк профілактичної перерви, приміщення, у яке передається молодняк, строк використання самок і тривалість перерви в залі дорослих самок. Наприклад, якщо молодняк у цех дорослих перепелів передають в 40 днів, ТО тривалість циклу в цеху несучок складе: вирощування молодок — 5 днів, утримання самок — 240 днів (цей строк визначається нормативами), перерва — 3 тижні, усього за цикл 265 днів.

Виробничий цикл у цеху вирощування перепелят складається із тривалості вирощування (у цьому випадку 40 днів) і перерви, яка повинна бути не менш 20 днів. Співвідношення між циклами в цеху дорослих перепелів і в цеху вирощування рівно: $265:60 = 4,4$. При даній технологічній схемі в середньому на кожні 4,4 залу для самок треба мати один зал для вирощування перепелят. У наших розрахунках прийнято шість залів для самок і два зали для вирощування молодняку, тобто допускається деякий надлишок площі для молодняку.

Поголів'я молодняку, яке необхідно прийняти на вирощування в добовому віці, визначають із розрахунку на 1 тис. голів 45-денних самок, що підлягають комплектуванню. При цьому враховують припустимий відхід і відбраковування перепелят у процесі вирощування. Для переведення в доросле поголів'я 1 тис. молодих самок приймають на вирощування приблизно 2800 добових перепелят, з них 1400, або 50%, самців.

При дотриманні наведених нормативів вихід кондиційних самок складе 71,4% від числа добових самок, або 35,7% від числа добових перепелят, не розділених по статі.

Інкубують перепелині яйця в інкубаторах « Універсал-45» і «Універсал-50». Розмір партії добових перепелят повинен становити 40 тис. При виводі 65% перепелят від закладених яєць в інкубатор потрібно закласти 61 тис. яєць у кожній партії. Усього за рік з метою комплектування цехів матковим поголів'ям для виробництва харчових і інкубаційних яєць виводять вісім партій молодняку. Крім того, можна вивести чотири партії перепелят спеціально для відгодівлі на м'ясо.

Вирощують перепелят у двох ізольованих залах, кожену партію окремо. Можна вирощувати дві партії молодняку в одному залі, але з розривом за віком не більше 7 днів. Зали для вирощування перепелят обладнають клітковими батареями КБЕ-1, пристосованими для цієї мети. У кожному залі встановлюють по 16 батарей (у чотирьох залах по вісім батарей). При

зазначеній вище щільності перепелят місткість кожного залу складе 40 тис. птахо-місць. У цих залах молодняк вирощують до 30-40-денного віку.

Відгодівлю перепелів починають в 30-40 днів. Для цього два зали обладнають клітковими батареями КБЕ-1. У кожному залі встановлюють по шість батарей загальною місткістю 14,4 тис. птахо-місць. Тривалість відгодівлі — 20-25 днів.

За рік на відгодівлю надходить близько 250 тис. голів молодняку. При їхньому збереженні 95% на м'ясо буде здано 238 тис. голів, що в середньому складе близько 24 т. Крім того, на забій відправляють відбракованих дорослих перепелів після 3-, 4-тижневої відгодівлі. При їхньому збереженні 97% на забій піде ще 112 тис. голів або 11 т перепелиного м'яса.

Таким чином, виробництво продукції на перепелиній фермі з поголів'ям 60 тис. несучок складе близько 15 млн. яєць і близько 35 т м'яса перепелів.

По даним Інституту харчування, добова потреба в яєчній масі на одну людину становить 37 г. Виходячи із цього, родині із чотирьох людей необхідно в день 15 яєць, тобто 150 г яєчної маси.

Для одержання такої кількості яєць потрібно мати 20 самок перепелів. При виробництві харчових яєць самців містити немає необхідності. У випадку одержання інкубаційних яєць для виводу молодняку до цих самок підсаджують п'ять самців. Щоб уникнути розкльову укомплектовувати групу самців і самок слід одночасно й одновіковим птахом.

Зручніше за все утримувати перепелів у клітках, виготовлених зі зварених металевих ґрат з перхлорвініловим покриттям. Товщина прутків — 2,5—3 мм, відстань між ними — 20 мм. Підлога в клітках роблять також з металевої сітки 10X10 мм із нахилом 8° і закінчують із передньої сторони яйце-збірником. Поїння й годівля птахи здійснюються зовні. Під сітчасту підлогу клітки встановлюють послідовий щит або лист. Для посадки й вилучення птаха у верхній частині клітки влаштовують відкидні дверцята розміром 200X200 мм. Розмір клітки повинен забезпечити площу підлоги на одного птаха не менш 125 см². Для утримання 20-25 перепелів треба мати клітку глибиною 500 мм, шириною — 600 і висотою 200 мм (розміри мінімальні).

При вирощуванні перепелят можна використовувати невеликі клітки для співочих птахів або тераріуми. У цьому випадку на підлогу клітки насипають пісок або покривають папером, який забирають щодня з послідом, щоб не було запаху. У клітку розміром 300X400 мм розміщують сім-вісім самок. Жердинок і гнізд у клітці не роблять. Самки несуть яйця на підлогу в один і той саме час доби. Необхідно простежити, коли самки знесуть яйця, і відразу ж їх забрати, щоб вони їх не роздавили. Годівниці й поїлки кріплять зовні клітки.

Перепелів можна утримувати й у дерев'яних клітках, виготовлених з дерев'яних планок, рейок або дощочок. Задня й бічні стінки можуть бути суцільними. У передній стінці влаштовують поздовжню щілину 30 мм, через яку переспівала поїдають корм і п'ють поздовжніх рейок, відстань між ними 10—12 мм і закінчується яйце-збірником. Верхня частина клітки (стеля) суцільна. Для посадки й вилучення птаха в ній конструюють відкидні дверцята розміром 200X200 мм. Розмір такої клітки залежить від кількості вирощуваних перепелів. Оптимальна величина однієї групи — 20—25 голів. Таких кліток може бути кілька. Клітки зміцнюють на стіні приміщення або ставлять на стелажі в тихім місці, де відсутні протяги й можна підтримувати постійно температуру на рівні 20° С. Освітлення повинне бути помірне. Не можна розміщати клітки із птахом на сонце, тому що яскраве висвітлення збуджує перепелів і можливі бійки, розкльовування. Тривалість світлового дня слід підтримувати постійної в межах від 12 до 17 год у добу. Виключати світло також треба в той самий годині. Щоб уникнути зайвої збудливості перепелів верх кліток слід прикривати світлонепроникним папером або тканиною.

З метою рівномірного висвітлення й економії електроенергії над клітками на кронштейнах влаштовують лампи розжарювання потужністю від 15 до 40 Вт із відбивачами. Світло направляють на годівниці й поїлки. Освітленість на рівні корму й води — у межах 15-20 лк.

Самки в період яйцекладки з'їдають від 21 до 35 г, у середньому 28,4 г корму в день, самці — у середньому 17,6 г. Кормова суміш може складатися з комбікорму або різних круп. У випадку годівлі перепелів комбікормом, призначеним для курчат або курей, у нього слід додавати білкові, мінеральні корми (крейду або яєчну шкарлупу) і гравій.

При складанні кормової суміші в домашніх умовах включають наступні інгредієнти (% на 100 г комбікорм): з борошна (пшоно, ячна, артек, вівсяна дроблена й ін.) — 60; білкові (риба свіжа здрібнена, сир, сухий молочний відвійки й ін.) — 36; мінеральні (крейда, яєчна шкарлупа) — 4. Крім того, щодня слід улітку включати в раціон перепелам по 10-12 г свіжій дрібно здрібненій зелені (салат, кропива, терта морква) або ж по 3-4 г трав'яного борошна.

Один раз у тиждень дають досхочу очищений дрібний гравій. Годують перепелів 2- 3 рази в день. Годівниці й поїлки можна використовувати звичайні желобкові, які встановлюють зовні клітки. Для сухої кормової суміші доцільно використовувати автоматичні годівниці. У бункер, який кріплять вище клітки, суху комбікорм насипають на день або навіть на кілька днів. У міру поїдання птахом корм із бункера по трубці поступово сиплеться в годівницю. Поїлки також можливо використовувати автоматичні. Такі поїлки

зробити досить просто за принципом сполучених посудин. У них воду можна налипати також на день або на кілька днів. Але не рідше одного разу в тиждень поїлки слід ретельно промивати.

Для соковитих кормів (зелень, морква) слід мати додаткову годівницю, теж укріплену зовні.

При утриманні 20 самок перепелів щоденна витрата корму складе 0,5-0,6 кг. На місяць корму буде потрібно близько 18 кг. За цей період перепелиці знесуть 450-460 яєць.

Таким чином, маючи клітки, обладнані автоматичними годівницями, поїлками і яйце-збірник, щоденний догляд за перепелами зводиться до збирання й огляду птаха. Чищення посліду можна також спростити. На послідовий лист, під сітчасту підлогу клітки, підстиляють поліетиленову плівку або аркуш щільного паперу. Один раз у день аркуш із калом забирають і лист застеляють чистою плівкою або папером. Послід від перепелів — дуже коштовне добриво для фруктових, ягідних або цитрусових культур.

При утриманні перепелів у присадибних господарствах або в домашніх умовах необхідно стежити за режимом утримання й годівлі. Порушення цього режиму викликає зниження яйценосності самок і якості яєць.

1.3 Обґрунтування теми магістерської роботи

Щоб птахівницька галузь не була збитковою слід забезпечити високу продуктивність птиці, впроваджувати інтенсивні технології, покращувати та використовувати місцеву кормову базу, раціонально планувати роботи відповідно до конкретних умов нестабільності в період нових економічних відношень в агропромисловому секторі в цілому. Важливого значення набуває збереження потенціального ресурсу кормової цінності всіх кормових матеріалів та збільшення їх засвоєння шляхом приготування збалансованих концентрованих кормових сумішок, збагачених білковими та мінеральними добавками. Крім того необхідно забезпечити надійне виконання всіх технологічних процесів на фермі.

В зв'язку з цим в магістерській роботі необхідно виконати технологічні розрахунки для комплексної механізації виробничих процесів на перепеленій фермі, обґрунтувати перелік сучасних засобів механізації, а також дослідити процеси прибирання посліду і виявити недоліки, що дасть можливість покращити процес та отримати кращі показники виробництва продукції.

2. ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ПЕРЕПЕЛИНІЙ ФЕРМІ

Під комплексною механізацією в тваринництві треба розуміти систему таких інженерно-технологічних заходів, в результаті втілення яких збільшується продуктивність тварин, полегшується праця робітників, знижується собівартість продукції.

Для ефективного використання складної сучасної техніки в тваринництві необхідні певні умови. Техніка є тільки одним із факторів і обов'язково вирішальним для зниження праці і матеріальних витрат на виробництво одиниці тваринницької продукції. На ефективність запровадження механізації і автоматизації в тваринництві впливають наступні фактори:

- місце розташування ферми на плані земле використання господарством;
- розташування будівель на генеральному плані ферми, розміри і конструкція будівель, благоустрій територій ферми, санітарно-технологічних побудов;
- способи утримання і обслуговування тварин;
- надійність подання електроенергії;
- продуктивність худоби і якість продукції.

При несприятливому поєднанні цих факторів, застосуванням техніки не можна в достатній мірі зменшити виробничі витрати.

Впровадження надійних високопродуктивних машин, задовольняючи усі фізіологічні вимоги тварин, змінює і вдосконалює технологію виробництва.

Вся праця по використанню техніки і комплексної механізації виробничих процесів повинна бути орієнтована на кінцевий результат – максимального одержання очікуваного виходу продукції тваринництва при підвищенні продуктивності праці, скороченню затрат на виробництво одиниці продукції.

Комплексна механізація повинна охоплювати усі процеси на фермі, при цьому необхідний їх взаємозв'язок.

2.1. Генеральний план ферми

У тваринництві механізація виробничих процесів жорстко зв'язана з кількістю і типом приміщень і споруд. Тому при обґрунтуванні комплексної механізації у тваринництві необхідно перш за все зробити розрахунок генерального плану, який є основою для обґрунтування механізації виробничих процесів перепелиної ферми.

За результатом розрахунку генерального плану ферми повинно перш за все необхідно визначити кількість та структуру поголів'я тварин, типи приміщень, види та об'єми сховищ кормів, розташування допоміжних споруд, що впливає на вибір варіанту комплексу машини на фермі.

Загальна площа земельної ділянки ферми, м²

$$F = M \cdot f = 2000 \cdot 2,5 = 5000 \text{ м}^2$$

де $M = 2000$ – розмір ферми, перепелів;

$f = 2,5$ – норма площі, м² / гол.

Ширина ділянки ферми:

$$B = 0,9 \sqrt{F} = 0,9 \cdot \sqrt{5000} = 63 \text{ м}$$

де $k = 0,9$ - коефіцієнт ширини

Довжина ділянки ферми:

$$L = 1,25 \cdot B = 1,25 \cdot 63 = 79 \text{ м}$$

Потрібна кількість виробничих приміщень для утримання тварин визначається структурою поголів'я на перепелиній фермі на 2000 несушок, відповідно даних аналізу господарської діяльності підприємства

Структура стада перепелиної ферми (100% несушок в структурі стада):

перепілки -несушки – 2000 гол.;

перепели –самці – 300 гол.;

молодняк – 300 гол.;

Довжина приміщення для тварин визначається з умови:

$$l_i = (m_i \cdot f_{ni}) / b$$

де l_i - довжина приміщення, м

f_{ni} - норма площі приміщення, м²/гол

$b = 21$ м, ширина в чотирьох рядному корівнику

Для перепілок-несушок, перепелів і молодняка :

$$l_i = (285 \cdot 9) / 21 = 124 \text{ м}$$

Приймаємо 1 пташник розмірами 8x16x3 м

Розрахунок елементів господарчої зони зберігання кормів та зони зберігання і утилізації посліду зводиться до визначення розмірів та кількості сховищ різноманітного призначення.

Загальна місткість окремих сховищ, м³:

$$V = ((m_1 q_1 D_1 + \dots + m_n q_n D_n) k_1) / (g k_2)$$

де m_i – поголів'я тварин i -ї виробничої групи;

q_i – середньодобові норми видачі корму у зимовий період, кг / гол.;

D_i – розрахункова кількість днів годування тварин за рік;

g – об'ємна маса корму, кг / м³;

k_1 – коефіцієнт врахування втрат корму при зберіганні

k_2 – коефіцієнт використання об'єму сховищ;

Визначаємо загальну місткість сховищ сіна, м³

$$V_1 = ((285 \cdot 5 \cdot 220) + (103 \cdot 4 \cdot 220) + (38 \cdot 5 \cdot 220)) / (70 \cdot 0.8) \cdot 1.1 = 8760 \text{ м}^3$$

Загальна площа усіх сховищ сіна, м²:

$$F_1 = V/H = 8760/5 = 1752 \text{ м}^2$$

де H – висота сховища, м.

Загальна довжина сховищ, м:

$$L_1 = F/B = 1752/12 = 14 \text{ м}$$

де B – ширина сховища, м.

Обираємо 3 стандартних сіносховища з розмірами 50'12 м.

Розраховуємо потреби зерносховищ:

$$V_3 = ((285 \cdot 3 \cdot 365) + (103 \cdot 2 \cdot 365) + (38 \cdot 3 \cdot 365)) / (600 \cdot 0.8) \cdot 1.0 = 3 \text{ м}^3$$

$$F_3 = 100/4 = 25 \text{ м}^2$$

$$L_3 = 25/5 = 5 \text{ м}$$

Обираємо одне стандартне зерносховище з розмірами 5х5м.

Розрахунок гноєсховищ:

$$V_6 = ((285 \cdot 60 \cdot 120) + (103 \cdot 50 \cdot 120) + (38 \cdot 55 \cdot 120)) / (800 \cdot 0.9) \cdot 1.0 = 4 \text{ м}^3$$

$$F_6 = 40/2 = 20 \text{ м}^2$$

$$L_6 = 20/4 = 5 \text{ м}$$

Обираємо три гноєсховища з розмірами 5х4 м.

На генеральному плані ферми також передбачені: авто ваги, насосна станція, водонапірна башта, навіс для техніки, кормоцех, ветпункт, санпропускник з дез бар'єром та інші допоміжні споруди для забезпечення технологічних операцій.

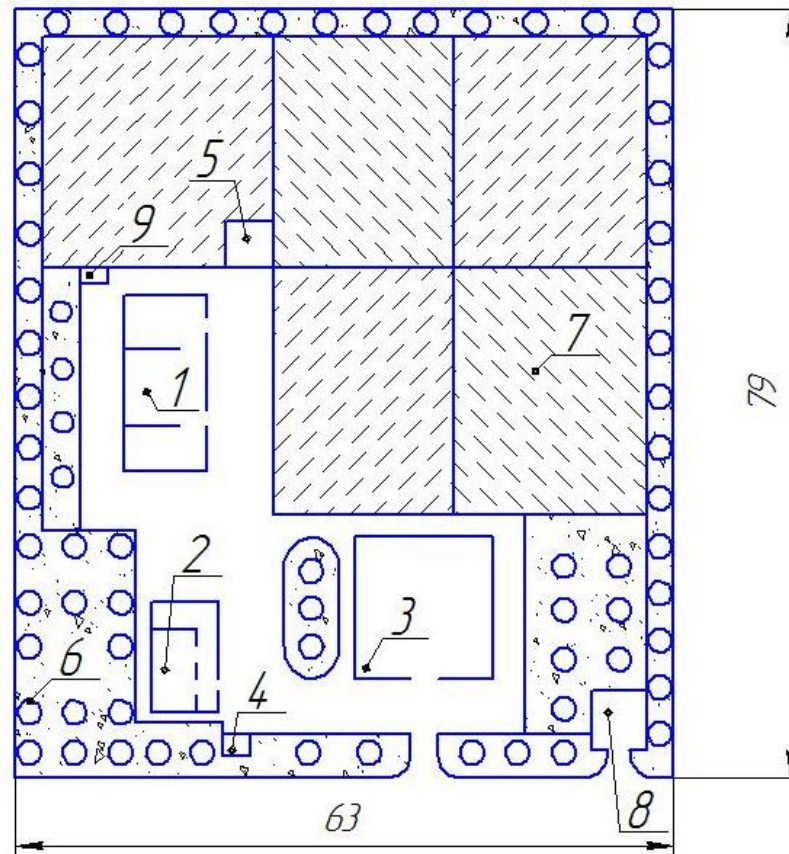


Рис. 1.2. Генеральний план перепелиної ферми:

- 1 - Господарча будівля на 2000 перепілок; 2 - Будівля підсобно-допоміжного призначення; 3 - Мансардний житловий будинок; 4 – Колодязь; 5 - Майданчик для зберігання посліду; 6 – Сад; 7 – Город; 8 – Гараж; 9 - Убиральня

2.2. Механізація підготовки кормів до згодовування

Процес кормоприготування полягає у виконанні технологічних заходів (дій, операцій), спрямованих на кормову сировину, що обробляється, з метою надання їй нових властивостей. Стосовно конкретних видів кормів багаторічним досвідом, а також науковими дослідженнями визначені раціональні технологічні заходи. Деякі з них є обов'язковими для більшості видів кормової сировини (наприклад, очищення, подрібнення). Крім того, для найефективнішого використання кормових ресурсів (годовля тварин повнораціонними збалансованими кормовими сумішами) обов'язковими є також операції дозування та змішування.

При виборі технології кормоприготування і відповідного варіанта кормоприготувального об'єкта доцільно дотримуватися таких рекомендацій:

- готувати повнораціонні кормові суміші з різних компонентів без їх термічної, хімічної або біологічної обробки. В такому цеху кормові компоненти перед годівлею лише очищають, подрібнюють і змішують. Це

найпростіша технологія кормоприготування, яка рекомендується для тих господарств, де корми доброякісні і не потребують спеціальної обробки;

- готувати кормові суміші із застосуванням теплової обробки окремих або всіх компонентів. Завдяки такій обробці зіпсовані корми знезаражуються, покращується їх поїдання. Така технологія застосовується у разі використання недоброякісних, пліснявілих кормів (наприклад, харчові відходи) або при згодовуванні великій рогатій худобі значної кількості грубих (солома) кормів чи свиням — бульбоплодів;
- готувати кормові суміші з використанням хімічної, баротермічної, ультрафіолетової чи інфрачервоної або іншої радикально-активної обробки кормів. За такою технологією обробка (наприклад, грубих кормів хімічними розчинами) запарюванням під високим тиском; активним промінням забезпечують розкладання клітковини (лігніну) і завдяки цьому підвищуються засвоєння поживних речовин та енергетична цінність корму.

2.2.1. Добова продуктивність окремої технологічної лінії, т/доб:

$$Q^{\text{доб}} = \frac{q_1 m_1 + q_2 m_2 + \dots + q_n m_n}{1000}, \quad (2.9)$$

де q_1, q_2, \dots, q_n – добова норма споживання кормового компоненту 1, 2, ..., n видом тварин, кг (див. раціони Додаток I);

m_1, m_2, \dots, m_n – чисельність поголів'я 1, 2, ..., n виробничих груп тварин, гол.

$$Q^{\text{аіа}} = \frac{2000 \cdot 2,5}{1000} = 5,0 \text{ ò / аіа}$$

- для концентратів:

2.2.2. Попередня годинна продуктивність окремої технологічної лінії,

т/год:

$$Q^{\text{год}} = \frac{Q^{\text{доб}}}{T_{\text{л}}}, \quad (2.10)$$

де $T_{\text{л}}$ - попередній час роботи технологічної лінії на добу, год ($T_{\text{л}} = 5 \dots 8$ год).

$$Q^{\text{аіа}} = \frac{5}{8} = 0,625 \text{ ò / аіа}.$$

- для концентратів:

2.2.3. За формулами визначаються добові та попередні годинні продуктивності лінії зерна, грубих кормів, добавок. Вологість кормосуміші, % :

$$W_{\text{сум}} = \frac{W_1 Q_1^{\text{доб}} + W_2 Q_2^{\text{доб}} + \dots + W_k Q_k^{\text{доб}}}{Q_1^{\text{доб}} + Q_2^{\text{доб}} + \dots + Q_k^{\text{доб}}}, \quad (2.11)$$

де W_1, W_2, \dots, W_k – вологість компонентів суміші, %.

($W_{\text{конц}} = 14\%$; $W_{\text{корен}} = 88\%$) див. табл. 2.5.

$$W_{\text{фак}} = \frac{14 \cdot 5,0 + 88 \cdot 12,0}{5,0 + 12,0} = 66,23\%$$

, що задовольняє вимогам $W_{\text{сум}}$

$\geq 65\%$

2.2.4. Добова продуктивність ліній змішування, т/доб:

$$Q_{\text{см}}^{\text{доб}} = Q_1^{\text{доб}} + Q_2^{\text{доб}} + \dots + Q_k^{\text{доб}} + Q_8^{\text{доб}} \quad (2.12)$$

де $Q_1^{\text{доб}}$ – добова продуктивність окремої технологічної лінії.

$$Q_{\text{сі}}^{\text{фак}} = 17 \text{ т} / \text{доб}$$

Таблиця 2.5 – Деякі властивості кормів

Корма	Вологість, %	Об'ємна маса, т/м ³
Солом'яна різка	14...16	0,08
Трав'яна мука	12...14	0,18...0,20
Зелена маса свіжезкошена	73...80	0,28...0,35
Силос розрихлений	72...77	0,35...0,40
Сінаж розрихлений	45...55	0,30...0,35
Кормовий буряк (корені)	86...88	0,57...0,65
Кормовий буряк (стружка)	86...88	0,67...0,74
Сахарний буряк (корені)	74...76	0,58...0,67
Сахарний буряк (стружка)	74...76	0,59...0,72
Зерно ячменю	13...15	0,55...0,75
кукурудзи	13...15	0,70...0,82
вівсу	13...15	0,40...0,56
пшениці	13...15	0,65...0,76
гороху	13...15	0,60...0,80
Дерт'ячменю	13...15	0,46...0,65
кукурудзяна	13...15	0,68...0,78
пшенична	13...15	0,45...0,63
горохова	13...15	0,50...0,65

2.2.5. Попередня годинна продуктивність лінії змішування, т/год:

$$Q_{\text{см}}^{\text{год}} = \frac{Q_{\text{см}}^{\text{доб}}}{T_{\text{л}}}, \quad (2.13)$$

$$Q_{\text{сі}}^{\text{фак}} = \frac{17}{8} = 2,13 \text{ т/год}$$

2.2.6. Об'ємна маса кормосуміші, m/m^3 :

$$\gamma_{\text{сум}} = \frac{\gamma_1 Q_1^{\text{доб}} + \gamma_2 Q_2^{\text{доб}} + \dots + \gamma_k Q_k^{\text{доб}} + \gamma_g Q_g^{\text{доб}}}{Q_1^{\text{доб}} + Q_2^{\text{доб}} + \dots + Q_k^{\text{доб}} + Q_g^{\text{доб}}}, \quad (2.14)$$

де $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k, \gamma_g$ – об'ємна маса компонентів кормосуміші (кормів і води), m/m^3 . ($\gamma_{\text{конц}} = 0,65$; $\gamma_{\text{корен}} = 0,6$) див. табл. 2.5.

$$\gamma_{\text{рбі}} = \frac{0,65 \cdot 5,0 + 0,6 \cdot 12}{17} = 0,6 \text{ ò / ì}^3$$

2.2.7. Об'єми завальних ям для зерна, дерті, m^3 :

$$V_i = \frac{Q_i^{\text{доб}}}{\gamma_i \cdot \eta \cdot k_i}, \quad (2.15)$$

де $Q_i^{\text{доб}}$ – добова продуктивність лінії, т/доб (формула 1);

η – коефіцієнт заповнення ($\eta = 0,85$);

k – кратність підвозу корму на добу ($k_i = 3$).

Об'єм ями для концкормів, m^3 :

$$V_{\text{efiò}} = \frac{5,0}{0,65 \cdot 0,85 \cdot 3} = 3 \text{ ì}^3$$

2.3. Розрахунок і підбір комплексу машин

Запорукою прекрасного самопочуття птахів є добре підібраний температурний режим. Температура повітря повинна бути стабільною, близько 20°C . Якщо цього не буде, то в жарку погоду пташка втратить своє оперення і перестане нестися. Якщо раптом температура опуститься нижче 8°C , то це може взагалі призвести до загибелі.

Другим, але не менш важливою умовою для вирощування перепілок є комфортна клітина. Її ви цілком можете зробити своїми руками або купити. Але потрібно пам'ятати, що клітина повинна бути саме для перепілок. Ні в якому разі не можна використовувати для них клітини ваших колишніх вихованців (папуг, канарок і т. д.).

Клітка для розведення перепелів повинна відповідати деяким вимогам. Наприклад:

- всі елементи клітини повинні бути обов'язково металевими або сталевими;
- всі пристосування для годування (поїлки, годівниці) повинні перебувати за межами клітин, зазвичай їх розміщують на передній

стіни клітини і птиці, щоб підкріпитися просовують голову між прутів;

- у висоту клітка не повинна бути більше 25 см, тому що якщо вона буде вище, то пташки можуть високо стрибати, ніж неминуче травмують собі голову;
- для збору яєць слід обладнати дно клітки спеціальним лотком для прийому;
- не забудьте облаштувати для птахів лоток для посліду, це допоможе утримувати клітку в чистому стані.

Для забезпечення ефективного вирощування перепелів конструкторським колективом Прао «Завод «Нежинсельмаш» при співробітництві з поруч птицеводств розроблене й впроваджено у виробництво 4 – 6 ярусне механізоване кліткове обладнання, яке успішно пройшло державні випробування й експлуатується в господарствах України й Молдови та приносить споживачам значний економічний ефект.

1. Забезпечує оптимальні умови утримання перепелів і реалізацію їх генетичного потенціалу:

- бункерна (мобільна) система кормороздачі забезпечує рівномірну видачу необхідної кількості корму залежно від віку перепелів за допомогою оригінальних дозаторів корму.

- система підготовки води разом з регуляторами тиску забезпечує стабільну роботу ліній поїння, введення ветпрепаратів і обслуговування.

- використання в батареях перегородок і задніх стінок із сітки, забезпечує здоровіший мікроклімат у т.ч. рівномірний обмін повітря й обігрів у холодний період.

- захисний козирок з оцинкованої сталі в районі годівниці захищає яйце від розкльову й запобігає влученню посліду в годівниці.

- стрічкове послідовидалення сприяє поліпшенню гігієни й промислової санітарії в пташнику.

- у конструкції батарей передбачений великий запас міцності за рахунок застосування швелероподібних стійок із кроком 600 мм, профільованих поясів і напрямних.

- каркас батарей виготовлений з високоякісної оцинкованої сталі й оцинкованої сітки.

- застосування прогнутого П-Образного профілю, по якому переміщуються стрічки послідовидалення, запобігає виходу рідкої фракції на підлогу й на несучі частини конструкції каркасів батарей.

- шарнірні колісні пари мобільних кормороздавачів сприяють зменшенню вібрації й зношування напрямних.

Кліткові батареї обладнання виготовляються в чотири-, п'яти- і шестияруснім виконанні. Для одержання максимальної кількості птахомісць залежно від конструкції будинку в пташнику шириною 12 м можливе розташування 5 батарей, а в будинку шириною 18 м можна розташувати 7 батарей. Рами каркаса поставляються в зборі з перегородками. Стійки рам виготовлені з оцинкованої сталі, перегородки із сітки. Відстань між рамами 600 мм. Підлога й задня стінка гнізда виготовлено із сітки 16x24 мм, діаметр дроту 2,0 мм. Нахил підлоги 6-8° для плавного скочування яєць. Два варіанти установки дверцят клітки з розміром від крайки ринви годівлі до дроту дверцят 25 мм або 35 мм забезпечують утримання перепелів різних порід.

Приймаємо для утримання 2000 перепелів обладнання типу ОКП.

Обладнання для утримання перепелів у багатоярусних клітинних батареях типу ОКП-5/1

Одна батарея 5-тиярусна

Загальна кількість птахомісць – 2000.

Складові частини обладнання	Кількість	Примітка
Секція каркаса	3,3	на одну батарею
Бункер зовнішній	0	
Лінія завантаження корму	0	труба $\phi 90$
Мобільний роздавач корму	1	на кожну батарею
Система підготовки води	1	
Система поїння	1	
Система збору яєць на столи яйцезбору	1	
Система послідовидалення	1	
Горизонтальний транспортер збирання посліду	1	
Похилий транспортер збирання посліду	1	
Система керування СУОК	1	

Підбір машин для кормоприготування робиться у відповідності з прийнятою схемою обробки кормів та результатами розрахунків загальних технологічних показників. При комплектуванні як окремих ліній, так і в цілому кормоцеху необхідно забезпечити високу якість приготованих кормів при мінімальній кількості машин. Ускладнення та неоправдане насичення засобами механізації може призвести до удорожчення кормоцеху та зниження його економічної ефективності.

2.3.1 *Лінія обробки зерна.* Побудову лінії необхідно починати з вибору базової машини – дробарки зерна. Перевага віддається варіанту, в якому різниця між попередньою годинною продуктивністю лінії $Q_3^{\text{год}}$ і фактичною її продуктивністю $Q_д^{\text{год}} \cdot n$ буде мінімальною, тобто:

$$|Q_д^{\text{год}} \cdot n - Q_3^{\text{год}}| \rightarrow \min \quad (2.16)$$

де $Q_д^{\text{год}}$ – годинна продуктивність дробарки, т/год;

n – кількість дробарок;

$Q_3^{\text{год}}$ – попередня годинна продуктивність лінії обробки зерна, т/год

$$|2 \cdot 1 - 1,42| = 0,58$$

$$Q_д^{\text{год}} = Q_н^{\text{год}} \cdot k_M \cdot k_W, \quad (2.17)$$

де $Q_н^{\text{год}}$ – годинна продуктивність дробарки, при модулі помелу $M=1,0$ мм та вологості зерна $W=14\%$, т/год (табл. 2.5.);

k_M – виправний коефіцієнт за модулем помелу;

k_W – виправний коефіцієнт за вологістю зерна.

Таблиця 2.6. - Залежність k_M від модулю помелу

Модуль помелу M , мм	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
Коефіцієнт k_M	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8

Коефіцієнт k_W враховує вплив вологості подрібненого зерна на продуктивність дробарки

$$k_W = \frac{1}{1 + 0,07(W - 14)}, \quad (2.18)$$

де W – вологість зерна, %.

$$k_W = \frac{1}{1 + 0,07(14 - 14)} = 1$$

$$Q_д^{\text{год}} = 2 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,8 \text{ т/год}$$

Приймаємо дробарку ДКУ-1,0 потужністю електродвигуна 14 кВт.

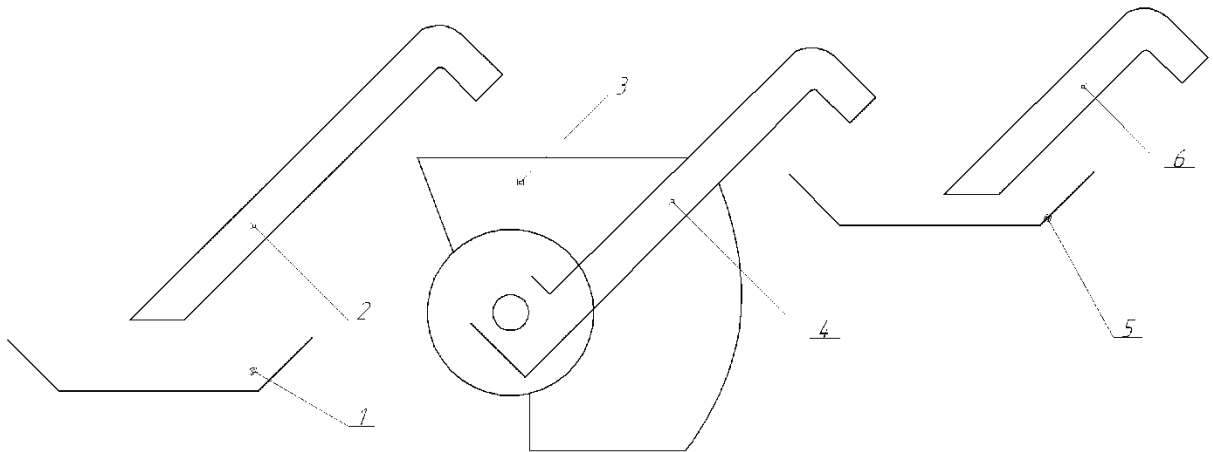


Схема 2.2. Технологічна схема лінії обробки зерна на базі дробарки ДКУ-1,0
 1 – завальна яма; 2 – завантажувальний шнек; 3 – дробарка ДКУ-1,0;
 4 – вивантажувальний шнек; 5 – бункер концікормів; 6 – живильник ПК -6

2.3.3 Лінія змішування кормів на базі порційних змішувачів

Змішування кормів здійснюється в порційних та безперервних змішувачах. В порційних корми можна не тільки змішувати, але й при необхідності запарювати. Безперервні змішувачі більш продуктивні, менш метало місткі та енергомісткі у порівнянні з порційними, однак не придатні для теплової обробки кормів

Обираємо та розраховуємо показники порційного змішувача.

Лінія змішування кормів на базі порційних змішувачів, м³:

$$V_{зм} = \frac{Q_{зм}^{год} \cdot T_n}{\gamma_{сум} \cdot \eta_{зм} \cdot \tau} \quad (2.20)$$

де $Q_{зм}^{год}$ – попередня годинна продуктивність лінії змішування, т/год (див, формулу 6);

$\gamma_{сум}$ – об'ємна маса кормосуміші, т/м³

$\eta_{зм}$ – коефіцієнт заповнення ємкості змішувача, $\eta_{зм} = 0,8$.

τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau = 0,75$);

T_n – тривалість приготування однієї порції кормосуміші в змішувачі (попередньо приймається $T_n = 1$ год).

$$V_{зм} = \frac{2425 \cdot 1}{0,62 \cdot 0,8 \cdot 0,75} = 6,7 \text{ м}^3$$

Для змішування обираємо міні комбікормову установку МКУ- 1.

2.4. Механізація створення мікроклімату

Оптимальний мікроклімат при змісті тварин і птаха забезпечує зниження їх захворюваності і підвищення продуктивності, поліпшення умов праці персоналу, продовження терміну служби будівель і устаткування. Основні показники мікроклімату: температура, вологість, швидкість руху і хімічний склад повітря, освітлення і випромінювання, якості теплоізоляцій захищаючих конструкцій, рівень шуму.

Основною частиною заходів щодо забезпечення оптимального мікроклімату для тварин є вентиляція і опалювання приміщень.

2.4.1. Розрахунок балансу вуглекислоти і води в пташнику.

Система вентиляції призначена для видалення із приміщення зіпсованого вологого повітря і заміна його чистим і менш вологим зовнішнім повітрям, забезпечення нормального гігієнічного режиму для тварин, обслуговуючого персоналу і приміщення, охорона споруди.

Основою для розрахунку і вибору системи вентиляції служать нормовані показники мікроклімату для тваринницьких приміщень.

$$\alpha_{CO_2} = \frac{C \cdot m}{C_1 - C_2} \text{ м}^3/\text{год}. \quad (2.21)$$

Де C — кількість вуглекислого газу, що виділяється однією твариною.

m — кількість тварин, гол.

C_1 — допустима кількість вуглекислого газу в повітрі приміщення, 2,5 л/м³

C_2 — вміст вуглекислого газу в приточному повітрі, $C_2 = 0,3-0,4$ л/м³ [18].

Підставивши значення в формулу 2.10. отримаємо:

$$\alpha_{CO_2} = \frac{4,6 \times 2000}{2,5 - 0,3} = 4181,8 \text{ л/год}$$

2.4.2. Годинний повітрообмін по вмісту води.

$$\alpha_{H_2O} = \frac{W \times m \times \beta}{d_1 - d_2} \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.22)$$

W — кількість водяного пару, що виділяється однією твариною, $W = 110$

β — коефіцієнт, який враховує випаровування води з підлоги, автонапувалок і т.д. $\beta = 1,2$;

d_1 — допустима кількість водяної пари в повітрі приміщенні, г/м³ [23]

$$d_1 = \frac{\omega \times d_{\max}}{100} \text{ г/м}^3 \quad (2.23)$$

де ω — нормативна відносна вологість повітря в споруді, $\omega = 75\%$;

d_{max} — максимальна вологість повітря при даній температурі, $г/м^3$,

$$d_{max} = 9,6 \text{ г/м}^3;$$

$$d_1 = \frac{75 \times 9,6}{100} = 7,2 \text{ г/м}^3$$

Підставивши значення в формулу (2.2.) отримуємо:

$$\alpha_{H_2O} = \frac{110 \cdot 2000 \cdot 12}{7,2 - 1,8} = 48888,8 \text{ л/год}$$

Для розрахункової зимової вентиляційної температури $t_2 = -11^\circ\text{C}$ і вологості 100% $d_2 = 1,8 \text{ г/м}^3$.

2.4.3. Кратність годинного повітрообміну.

$$K = \frac{V_n}{V_{пр}} \quad (2.24.)$$

V_n — норми повітрообміну в приміщенні на 1 голову, $м^3/год$ (для перепелів на відгодівлі взимку складають $V_n = 20 \text{ м}^3/год.$, а влітку — $V_n = 65 \text{ м}^3/год.$)

$$V_{n.лѣт} = 65 \cdot 2000 = 130000 \text{ м}^3 / \text{год}$$

$V_{пр}$ — об'єм приміщення, $м^3$

$$V = a \times b \times h = 90 \times 18 \times 3,6 = 5832 \text{ м}^3 \quad (2.25.)$$

Підставивши значення у формулу отримаємо:

$$K = \frac{130000}{5832} = 22,3$$

В практиці тваринництва забезпечення повітрообміну проводиться за допомогою поєднання природної і примусової вентиляції. Робота природної вентиляції повністю залежить від метеорологічних умов. В примусовій вентиляційній системі надходження свіжого повітря забезпечується відцентрованими вентиляторами серії типу Ц №7.

2.4.4. Кількість припливних і витяжних каналів та вентиляційних установок.

Загальна площа витяжних каналів:

$$F_{\text{в}} = \frac{\alpha}{3600 \cdot v_n} \quad (2.26.)$$

v_n - швидкість руху повітря в каналі, м/с;

Швидкість руху повітря у витяжному каналі природної вентиляції:

$$v_n = 2,2 \sqrt{\frac{H(t_{\text{в}} - t_{\text{з}})}{273}} \quad (2.27.)$$

H – висота витяжного каналу, м. Приймають не більше 0,5-0,7 м

t_b t_3 – температура повітря у приміщенні та зовнішньому середовищі, °C;

$$v_n = 2,2 \sqrt{\frac{0,4 \cdot (18 - (-10))}{273}} = 0,44 \text{ м/с}$$

$$F_s = \frac{48888,8}{3600 \cdot 0,44} = 29,8 \text{ м}^2$$

Кількість витяжних каналів:

$$n_k = \frac{F_s}{f_s} \quad (2.28.)$$

де f_s – площа поперечного перерізу каналу, 1x1 м

$$n_k = \frac{29,8}{1} = 29,8 \quad \text{Приймаємо 3 канали.}$$

Сумарна продуктивність витяжних вентиляторів у системі вентиляції з механічним збудженням потоку повітря визначаємо з певним запасом. Це дозволяє регулювати мікроклімат у приміщенні і не потребує постійного вмикання установок:

$$\alpha_s = (1,2..2) \cdot \alpha \quad (2.29.)$$

$$\alpha_s = 1,2 \cdot 48889 = 58667 \text{ м}^3$$

Продуктивність припливних вентиляторів повинна на 10...20 % перевищувати продуктивність витяжних установок. Це створює в приміщенні дещо підвищений тиск повітря, завдяки чому зовнішнє холодне повітря, пиловидні частинки і хвороботворні мікроорганізми не будуть надходити у приміщення крізь щілини стін, вікон та дверей.

Кількість вентиляційних установок знаходять по формулі:

$$n_s = \frac{\alpha_s}{Q_s} \quad \text{шт.} \quad (2.30)$$

Обираємо вентилятор ВО-4,5 з наступними даними:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. Маса | 20 кг |
| 2. Діаметр робочого колеса | 450 мм |
| 3. Частота обертання | 940 хв ⁻¹ |
| 4. Подача (продуктивність) | 5000 м ³ /год. |
| 5. Повний напір | 0-100 Па |
| 6. Потужність | 0,25 кВт |

$$n_s = \frac{58667}{8000} = 7,33$$

шт. Приймаємо вентилятори в кількості 1 шт.

2.4.5. Необхідна потужність на привід вентилятора.

$$N_n = \frac{Q_v \times H}{3,6 \times 10^6 \times \eta}, \text{ кВт} \quad (2.31)$$

де Q_v — подача вентилятора м³/год.;

H — повний напір вентилятора, Па;

η — ККД вентилятора, $\eta = 0,5$

$$N_n = \frac{8000 \times 200}{3,6 \times 10^6 \times 0,5} = 0,88 \text{ кВт}$$

2.4.6. Тепловий баланс споруди.

Для вибору параметрів обігрівуючих установок проводять розрахунок теплового балансу споруди:

$$Q = (Q_1 + Q_2) \cdot K_{сп} - Q_m, \text{ кДж} \quad (2.32)$$

де Q — дефіцит теплового потоку, кДж/г;

Q_1 — потік теплоти, який втрачається через огорожуючі конструкції (стіни, ворота, вікна);

Q_2 — потік теплоти, який втрачається з видаленим повітрям при вентиляції, кДж/г

k — коефіцієнт випадкових втрат через двері, щілини і т.п., $k = 1,1$

Q_m — потік теплоти, який виділяється тваринами, кДж/г;

$$Q_1 = k_1 \times F_1(t_e - t_n) + k_2 \times F_2(t_e - t_n) + k_3 \times F_3(t_e - t_n) + k_4 \times F_4(t_e - t_n), \text{ кДж/г}$$

де k_1, k_2, k_3, k_4 — коефіцієнт теплопередачі відповідно через: стіни, горище, вікна, ворота, кДж/г×м²;

F_1, F_2, F_3, F_4 — відповідно площа: стін споруди, горища, вікон (10% від площі підлоги), воріт (повинна бути достатньою для проходу сучасних засобів механізації), м², $F_1 = 216 \text{ м}^2$; $F_2 = 3240 \text{ м}^2$; $F_3 = 162 \text{ м}^2$; $F_4 = 36 \text{ м}^2$;

t_e — температура повітря в приміщенні, 18°C;

t_n — зимова температура зовнішнього повітря. Для Сумської області = -10°C

$$Q_1 = 32 \times 216(18 - (-10)) + 24 \times 3240(18 - (-10)) + 8 \times 162(18 - (-10)) + 72 \times 36(18 - (-10)) = 19356 + 2177280 + 36288 + 72576 = 2222762 \text{ кДж/год}$$

$$Q_2 = C \times n \times b \times \alpha_{вен} \times \rho \times (t - t_n), \text{ кДж} \quad (2.34)$$

де C — питома теплоємність повітря, кДж/кг °C; $C = 1 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$;

n - кількість вентиляторів, шт.; $n = 6 \text{ шт.}$

$\alpha_{вен}$ - продуктивність вибраного вентилятора, $\alpha_{вен} = 12000 \text{ м}^3/\text{год}$

ρ — щільність повітря, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

$$Q_2 = 1 \times 6 \times 12000 \times 1,2 \times (18 - (-10)) = 3205440 \text{ кДж/год.}$$

2.4.7. Потік теплоти, що виділяється тваринами.

$$Q_m = \sum q \times m_i, \text{ кДж} \quad (2.35)$$

де d_i — потік теплоти, який виділяється однією твариною даного виду,
 $q = 970 \text{ кДж/г};$

m_i = кількість тварин даного виду в приміщенні, $m_i = 2000$ гол.

$$Q_m = 970 \text{ Н} \cdot 2000 = 1940000 \text{ кДж}$$

$$Q = (222276,2 + 3205440) \cdot 1,1 - 1940000 = 4031023,3 \text{ кДж/ год}$$

Виходячи з отриманих результатів вибираємо для обігріву пташника два теплогенератори типу ТГ-0,75 загальною теплопродуктивністю 250 кВт.

2.5. Механізація прибирання посліду

Для прибирання посліду з пташників використовується система з рухомими стрічками в конструкції кліткових батарей, які розташовані під кожним ярусом. На одному з торців розташована приводна станція з механізмом очищення стрічки від посліду. Для видалення посліду з пташника використовується збірний стрічковий транспортер КСУ-5.

Привід горизонтального транспортера включає в себе електродвигун, редуктор, клинопасову передачу і привідну зірочку. Ланцюг транспортера виготовлений з круглої сталі діаметром 140 мм із кроком ланки 80 мм. Він складається з вертикальних і горизонтальних ланок, кронштейнів для кріплення скребків. Кронштейн, приварений по вертикальній ланці ланцюга. Скребок кріпиться до кронштейнів за допомогою болтів.

Натяжний пристрій, призначений для підтримання постійного натягування ланцюга. Він складається з поворотного пристрою, ролика, важеля з направляючою стійкою контейнера для вантажу її каната.

Натягування ланцюга проходить автоматично шляхом повороту важеля з подвижник роликом на кут до 60° , що відповідає збільшенню ланцюга на 0,5 м.

Поворотний пристрій призначений для зміни напрямку руху ланцюга в місцях повороту гнойового каналу й складає із себе скобу, до якої за допомогою болтів кріпиться пластина. В отворах скоби й пластини встановлюють вісь, на якій за допомогою двох шарика-підшипників обертається зірочка.

Похилий транспортер призначений для завантаження посліду в транспортні засоби і складається з корита, поворотного пристрою, ланцюга зі скребками, привода й опорної стійки. Привід включає в себе електродвигун і

редуктор, на валі якого знаходиться привідна зірочка.

Ланцюг нахильного транспортера уніфікований з ланцюгом горизонтального транспортера.

Шафа керування призначений для дистанційного керування транспортером і автоматичного відключення їх в аварійних режимах експлуатації:

Для натягування ланцюга нахильного транспортера слугує натяжний вінт. Нормальне натягування ланцюга забезпечує схід із зірочкою без ознак накладення на неї.

Натягнення клинових пасів проводять належним вінтом. Натяг нормальний, якщо під дією зусилля 10 ... 15 Н прогин одного паса не перевищує 5 мм.

Вибираємо необхідну кількість транспортерів для видалення посліду з приміщення, де утримують 2000 перепелів.

На практиці добовий вихід посліду від однієї пташини достатньо точно можна визначити з досліджень Вольфа, згідно з якими до свіжого посліду переходить приблизно половина маси сухої речовини кормів, які містяться з добовому раціоні і вся суха частина підстилка. Виходячи з цього положення можна записати:

$$q_{\Gamma} = \frac{50[q_1(1 - k_1) + q_2(1 - k_2) + \dots + q_n(1 - k_n)]}{100 \cdot W} + q_p \quad (2.36)$$

де q_{Γ} - добовий вихід посліду від однієї тварини, кг/гол;

$k_1 k_2 k_n$ - коефіцієнт вологості кормових компонентів;

$q_1 q_2 q_n$ - добова видача кормових компонент кг/гол;

q_p - добова норма внесення підстилки, кг/гол;

W - вологість посліду. %.

Коефіцієнти вологості кормових компонентів для різних продуктів мають такі значення:

концкорми - 0,14;

зелена маса - 0,8.

$$q_{6-8 \text{ міс}} = \frac{50[2,5(1 - 0,14) + 6,0(1 - 0,82)]}{100 - 87} = 9,2 \text{ кг/доб}$$

Знаходимо добовий вихідна возу з усіх ферм

$$Q_{\Gamma}^{\text{доб}} = q_{\Gamma 1} \cdot m_1 + q_{\Gamma 2} \cdot m_2 + \dots + q_{\Gamma n} \cdot m_n \quad (2.37)$$

де $q_{\Gamma 1}, q_{\Gamma 2}, \dots$ - добовий вихід посліду від однієї тварини певного виду, кг/доб;

m_1, m_2, m_n - поголів'я тварин певного виду, гол.

$$Q_{\Gamma}^{\text{доб}} = 2000 \cdot 9,2 = 18400 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо фактичну продуктивність транспортера, т/год

$$Q_{\phi} = \frac{q_{\Gamma} \cdot m}{b \cdot T} \cdot K_{\text{н}} \quad (2.38)$$

де T – час прибирання посліду. Приймаємо $T=0,5$ год.

q_{Γ} – добовий вихід посліду від однієї тварини, кг/гол;

m – поголів'я тварин, яке обслуговується одним транспортером, гол;

b – кратність чистки станків. Приймаємо 3 рази.

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності виходу посліду, ($K_{\text{н}}=1,3\dots 1,5$).

$$G_{\text{б-гіт}} = \frac{9,2 \cdot 2000}{3 \cdot 1} \cdot 1,3 = 7975 \text{ кг / год.}$$

2.6 Механізація водозабезпечення птахівничої ферми

Вода на птахівничих фермах витрачається на поїння птиці і виробничо-технічні потреби.

При проектуванні перш за все потрібно визначити добову потребу в воді на фермі, після чого визначити джерело водозабезпечення, намітити схему і трасу водопроводу, знайти необхідні розміри труб і висоту розміщення начорно регулюючих споруд, підібрати водонапірне обладнання й засоби автоматизації, розрахувати потужність провідного двигуна, придбати обладнання для напування тварин.

Для розрахунку враховують вид, число тварин і індивідуальні норми потреби води. Крім того, знаходять кількість води, яка необхідна для виробничо-технічних потреб і пожежної безпеки тваринницької ферми.

Нормою потреби води називають кількість води, яка витрачається за одиницю часу. В нормо потреби води для тварин включають кількість води на поїння, миття помешкань, приготування кормів та ін. Витрата води на фермах дуже нерівномірна, як впродовж року, так і впродовж доби, тому в довідниках звичайно, наводять середньодобові за рік норми потреби води.

2.7.1. Середньодобову кількість води $Q_{\text{сер.доб.}}$, $\text{м}^3/\text{доб}$, на фермі знаходимо по формулі:

$$Q_{\text{сердоб.}} = \sum N_i \cdot q_i + Q_{\text{вир}}, \quad (2.56)$$

де N_i – кількість птиці, гол;

q_i – середньодобова норма потреби води для перепелів, $\text{м}^3/\text{доб}$;

$Q_{\text{вир.}}$ – виробничі та побутові потреби в воді, м^3 . (див. табл. 2.9.)

Кількість води, необхідна для гасіння пожежі, визначають по нормах протипожежного водопостачання, приведеними у відповідних довідниках.

Таблиця 2.9. – Напування тварин, м³/гол. за добу

Групи тварин	Голів, шт.	Норма на голову, м ³	Необхідна кількість води, м ³
Перепели	2000	0,015	3

Таблиця 2.10 – Виробничі та побутові потреби, м³/доб.

Напрямок споживання	Середньодобова норма, м ³
Кормокухня: (корм/вода)	
- миття коренеплодів	2,8
- осолоджування, дріжджування	0,2
- приготування сінною пастою	2,5
Миття підлоги з брандспойта	1
Мийні пункти:	1
Гараж з водопроводом	2,5
Комунальні потреби:	
баня	2,5
душ	1
інші потреби	1
Всього	14,5

$$Q_{\text{сер.доб.}} = 3 + 14,5 = 17,5 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Для розрахунку відповідних будівель необхідно знати максимальний добовий $Q_{\text{мах.доб.}}$, максимальний годинний $Q_{\text{мах.год}}$ і секундну витрату води q_c .

Максимальна добова витрата води, $Q_{\text{мах.год}}$ м³/доб., визначається за формулою:

$$Q_{\text{мах.доб.}} = \alpha_d \cdot Q_{\text{сер.доб.}} \quad (2.57)$$

де α_d – коефіцієнт добової нерівномірності (1,3...1,5).

$$Q_{\text{мах.доб.}} = 1,3 \cdot 17,5 = 22,75 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Середньо годинну витрату води, $Q_{\text{сер.год}}$ м³/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{сер.год.}} = \frac{Q_{\text{мах.год.}}}{24}, \quad (2.58)$$

$$Q_{\text{сергод.}} = \frac{57,8}{24} = 2,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

Максимальну годинну витрату води, $Q_{\text{мах.год}}$, $\text{дм}^3/\text{год}$, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{махгод.}} = \alpha_2 \cdot Q_{\text{сергод.}}, \quad (2.59)$$

де α_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності (2...2,5).

$$Q_{\text{махгод.}} = 2,5 \cdot 2,4 = 6,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

Значення коефіцієнту нерівномірності уточняють у кожному окремому випадку в залежності від виду тварин, способу утримання і кліматичних умов.

Секундну витрату води, q_c , $\text{дм}^3/\text{с}$, визначаємо за формулою:

$$q_c = \frac{Q_{\text{махгод.}}}{3600}, \quad (2.60)$$

$$q_c = \frac{6}{3600} = 0,0016 \text{ м}^3/\text{с}$$

2.7.2. Розрахунок висоти водонапірної башти.

Висота водонапірної башти повинна бути достатньої для того, щоб забезпечити необхідний вільний напір у тваринницьких приміщеннях з урахуванням втрат напору по довжині трубопроводу і різниці нівелірних відміток опори водонапірної башти і тваринницьких приміщень.

Розрахункова висота водонапірної башти витрачається як сума висоти опори і бака башти:

$$h_{\text{башти}} = H_0 + h + h_{z.n.} \quad (2.61.)$$

H_0 – вільний напір найвідділенішого і найвище розташованого споживача, м

h - загальні втрати тиску, м

$h_{z.n.}$ - різниця геодезичних позначок землі місця розміщення диктуючої точки та башти, м

$$h_{\text{башти}} = 5 + 4 + 5 = 14 \text{ м}$$

2.7.3. Визначення ємкості і вибір водонапірної башти.

Необхідна ємкість водонапірної башти, м^3 :

$$V = V_p + V_z + V_n \quad (2.62)$$

V_p - робочий об'єм резервуара башти, м^3 ;

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

V_n - невикористаний об'єм резервуара, $V_n = 0,5 \text{ м}^3$;

$$V_p = (0,15 \cdot 0,3) Q_{\text{об}}^{\text{мах}}$$

$$V_p = 0,3 \cdot 578 = 174 \text{ м}^3$$

$$V_3 = V_{ав} + V_{лож} = 8 + 6 = 14 \text{ м}^3$$

$$V_6 = 174 + 14 + 0,5 \approx 32 \text{ м}^3$$

Відповідно до таблиць вибираємо тип башти: беремо башту БР – 25У
 повна місткість – 53 м³; місткість бака — 25 м³
 висота опори — 15 м
 діаметр бака – 3 м, діаметр колони – 1,2 м
 маса — 4810 кг.

Місткість башти розрахована з запасом на екстренні потреби.

2.7.4. Підбір насосу і визначення його параметрів.

Для того, щоб підібрати насос, потрібно знати напір і виробність насосної станції, які забезпечують потребу в воді всіх споживачів.

Орієнтовану продуктивність насосної станції знайдемо по формулі:

$$Q_n = \frac{\sum Q_{об\max}}{T_n \times 3600}, \text{ л}^3 / \text{сек} \quad (2.63.)$$

де Q_n — продуктивність насосу, л³ / сек;

$\sum Q_{об\max}$ - сумарна макс. добова витрата всіх споживачів ферми, л³ / сек.; T_n — орієнтовний час роботи станції,

$$Q_n = \frac{57,8}{5 \times 3600} = 0,0032 \text{ л}^3 / \text{сек}$$

Потрібний напір насоса визначимо за формулою:

$$H_n = H_6 + (h_{нив}^B - h_{нив}^A) \quad (2.64.)$$

де $(h_{нив}^B - h_{нив}^A)$ — різниця нівельованих позначок точок А і В;

$$H_n = 15 + (10 - 0) = 25 \text{ м}$$

Таким чином розраховані параметри Q_n і H_n необхідні для вибору насоса. В відповідності з даними характеристиками насосів вибираємо насос ЕЦВ 10-16-30.

Табл. 2.11. - Параметри заглибного відцентрового насосу ЕЦВ 10-16-30

Подача, м ³ /год	Повний напір, МПа	Частота обертання р.к. хв ⁻¹	Потужність, кВт	Кількість робочих коліс, шт
16	0,3	2880	6,0	2

2.7.5. Визначаємо потрібне число поїлок типу ПН-1 (поїлка ніпельна) із умови:

$$n = \frac{m}{m_r}, \text{ шт} \quad (2.65.)$$

де m — число перепелів, гол.

m_r — число перепелів, які обслуговуються однією поїлкою, $m_r = 1$; (при станочному утриманні перепелів)

в перепелятнику:
$$n = \frac{2000}{10} = 200 \text{ шт}$$

Каркас кліткової батареї



Рами каркаса поставляються в зборі з перегородками. Сійки рам виготовлені з оцинкованої сталі, перегородки із сітки. Відстань між рамами 600 мм. Сійки мають гвинти для регулювання висоти.

Підлога й задня стінка гнізда виготовлено із сітки 16 x 24 мм, діаметр дроту 2,0 мм.

Нахил підлоги 8° для плавного скочування яєць. З'єднані разом елементи каркаса забезпечують жорстку конструкцію батареї, гарантуючи тривалу й надійну експлуатацію встаткування.

Технічні характеристики обладнання ОКП	
Довжина секції, мм	1800
Висота каркаса 5-ти ярусної батареї, мм	2030
Ширина батареї, мм	1320
Ширина гнізда, мм	600

Глибина гнізда, мм	500
Висота гнізда по фронту, мм	230
Площа гнізда, див ³	3000
Кількість голів у гнізді, гол.	20
Площа на голову, див ³	150
Фронт годівлі на голову, см	3
Крок ярусу, мм	350

Система поїння



На кожному ярусі уздовж задніх стінок гнізд розташовуються лінії поїння із пластмасових труб 22x22 мм, у яких угвинчені ніпельні поїлки з нержавіючої сталі, продуктивністю 80мол/хв. Навантаження на одну поїлку становить 10 голів. Під кожною поїлкою встановлюється каплеуловлювач. На стійці передньої розташована система регуляторів тиску, що забезпечує подачу води в лінії поїння під необхідним тиском.



Вузол подачі води

Вузол подачі води комплектується лічильником води, фільтром, вентилями й медикатором.

Годівля

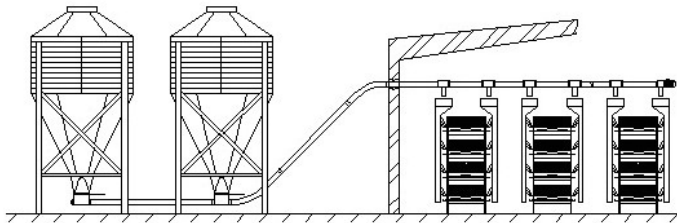
Мобільні бункерні роздавальники кормів здійснюють одночасну видачу корму в усі годівниці.

Кормові ринви з оцинкованої сталі із внутрішнім бортом висотою 55 мм і зовнішнім бортом висотою 80 мм забезпечують схоронність корму не менш 98%.

На одну батарею один привод з мотор-редуктором 0,37 кВт.



Подача корму в мобільні бункери кормороздачі здійснюється із зовнішнього бункера з оцинкованої сталі, $V = 10 \text{ м}^3$, лінією завантаження корму $\varnothing 90 \text{ мм}$ із кормовою спіраллю. Привод - мотор-редуктор 1,1 кВт, $n=350\text{-}400 \text{ про/хв}$.



Збір яєць

Збір яєць із кліткових батарей здійснюється стрічковим транспортером на передні столи кожної батареї. Для руху стрічок використовується мотор-редуктор – 0,37 кВт.



Система збирання посліду

Поярусне збирання посліду здійснюється за допомогою стрічкових транспортерів.

Стрічкове послідовидалення дає можливість робити збирання посліду всього один раз в 2-3 дня.

Поліпропіленові послідоприбиральні стрічки забезпечують працездатність протягом усього періоду експлуатації.

На батарею один привод послідовидалення, мотор-редуктор 1,5 кВт.

Шкребок на стійці задньої забезпечує видалення посліду, пили, пір'я зі стрічки послідовидалення.



Видалення посліду із пташника

Видалення посліду від батарей на навантажувальний засіб здійснюється похилим транспортером, який постачений своїм мотор-редуктором 2,2 кВт, $n=93$ про/хв.

Спеціальна транспортувальна стрічка шириною 500 мм забезпечує працездатність протягом усього періоду експлуатації.

Комплекс систем керування (з кабельно-провідниковою продукцією)

Ящик керування завантаженням і роздачею корму, що забезпечує роботу системи кормороздачі по-батарейно.

Ящик керування збором яєць у зборі з пультом керування, установлюваним на столі збору яєць.



Ящик керування видаленням посліду з керуванням у ручному режимі.

Установлена потужність приводів обладнання становить 2,24 кВт.

2.7. Технічне обслуговування машин на фермі

ТО на фермі і обладнання тваринництва - це комплекс технологічних операцій, попереджуючий появі несправності. В нинішній час діє система, яка представляє собою сукупність заходів по організації технології проведення ТО, ремонту. Зберігання і матеріально-технологічного забезпечення. При цьому всі види ТО і ремонту виконуються в відповідальності з розробленими планами, графіками, після відповідного напрацювання обладнання залежно від його стану. Ця система попереджує виникнення аварійних відмов і випадкових технічних відмов ТО і ремонту обладнання тваринницьких ферм, проведення в відповідності з положенням його проведення. Для машин і обладнання в тваринництві встановлені наступні види ТО: щоденне ЩТО, періодичне №1, №2 (ТО-1, ТО-2) і сезонне СТО

Своєчасне і правильне проведення технічного обслуговування машин та обладнання на фермі збільшує не лише строк експлуатації, а й головним чином забезпечує і безпеку праці.

3. ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПРИБИРАННЯ ПОСЛІДУ

3.1. Клітки для перепелів

Перепелів краще містити в клітках, так як птахи дуже рухливі, здатні проникнути навіть через малі щілини або отвори, і при цьому наносять собі ушкодження, можуть загубитися і загинути.

Найпростіше починати розводити перепелів в клітках для співочих птахів або тераріумах. У них з площею підлоги 20×30 см можна розмістити 5-6 дорослих перепелів. У цьому випадку на підлогу насипають пісок або стелять папір, яку прибирають щодня разом з послідом.

При невеликій кількості птахів їх можна вирощувати і в клітках для утримання птахів. Такі клітки можуть бути виготовлені з металевого куточка, фанери або тесу і обтягнуті металевою сіткою.

Найчастіше виготовляють клітку шириною 76 см, довжиною (глибиною) 35 і висотою 30 див. Годівницю зміцнюють зовні передньої стінки клітки, а поїлку – з задньої. Підлогу найкраще робити сітчастим, з ухилом у бік годівниці, в стінці влаштовується щілину, через яку яйця скочуються в прибитий з зовнішньої сторони жолоб. Під підлогу встановлюють металевий лист для збору посліду, який потрібно обов'язково прибирати щодня.

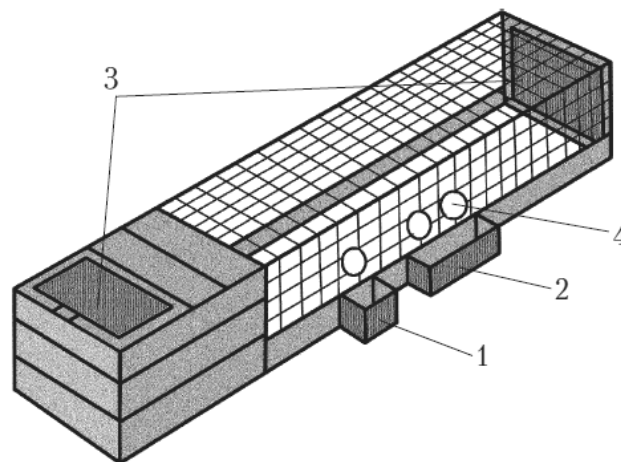


Рис 3.1. Схема клітки для перепілок: 1 – поїлка; 2 – годівниця; 3 – дверцята; 4 – круглі отвори, через які птах може просунути голову

Потренувавшись на невеликій кількості птахів, можна поступово збільшувати поголів'я стада і перейти на утримання птахів у більш об'ємних клітках.

Перевага кліток полягає ще і в тому, що в них міститься більша кількість перепелів (на 1 м² – близько 50-70 птахів), ніж у вольєрі, де перепела можуть жити великими групами (20-40 голів, однак несучість самок буває нижче, ніж при клітковому утриманні).

В приміщенні можна встановити кліткові батареї, що складаються з декількох кліток.

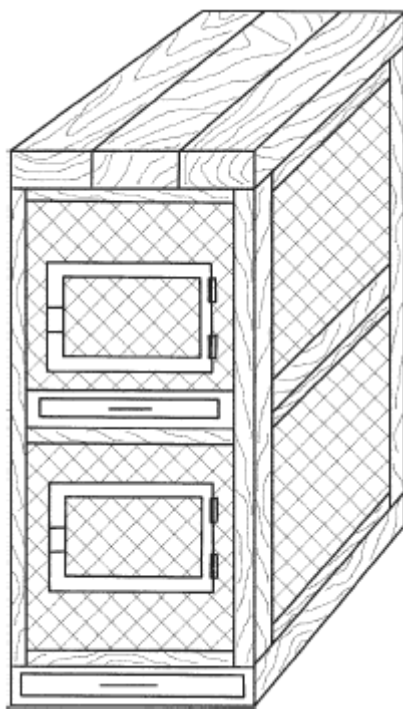


Рис 3.2. Двох'ярусна клітка

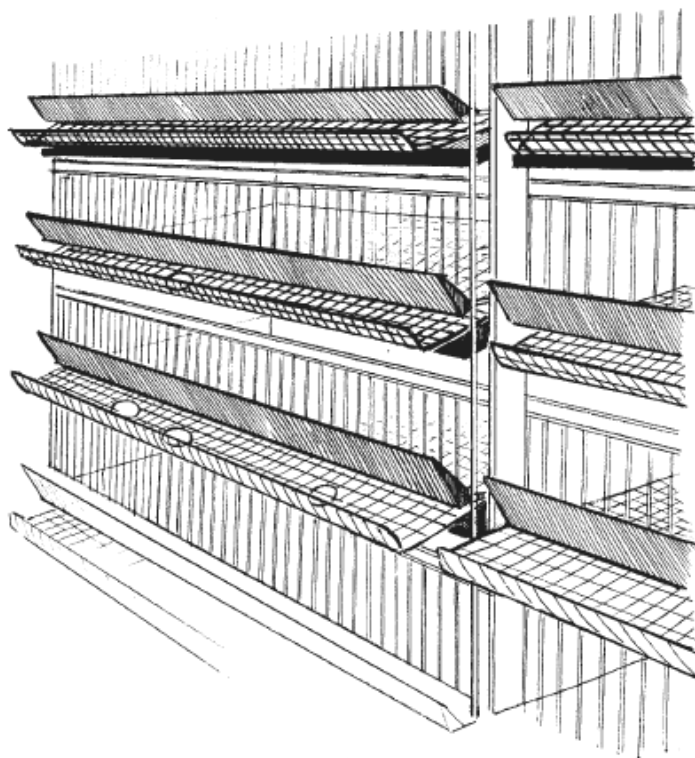


Рис 3.3. Кліткова батарея для утримання перепелів

Строгих вимог до будови клітки немає, окрім, мабуть, двох важливих умов:

- площа підлоги клітки на одну дорослу особину повинна бути 100-120 кв. см, при більш тісному або просторому зміст перепела гірше несуться;

- важливо, щоб висота клітки була не більше 20-25 см, необхідно враховувати те, що перепілки – дуже активні птиці, при найменшій тривозі вони часто намагаються високо підстрибнути, тому верх кліток виготовляють з матерії або з тканинної сітки.

При такій незначній висоті клітки їх можна встановлювати в кілька ярусів, що економить площу. При цьому, враховуючи норми щільності посадки птиці, а вона вважається від 70-80 птахів на 1 кв. м, в батареї кліток можна розмістити 200-300 несучок і отримувати від цієї міні ферми 200-250 яєць щодня.

За час розведення перепелів конструкція, розміри кліток і матеріали, використовувані при виготовленні, дещо змінювалися.

В даний час використовуються як одинарні, так і здвоєні клітки з поїлкою посередині. Конструкції кліток досить прості, їх нескладно виготовити самостійно.

У клітках, де перепела містяться на м'ясо, стать не має ухилу, яйцезбірник відсутня. Це обумовлено прагненням знизити витрати матеріалів та час на виготовлення. Якщо, крім самців, ви залишили на відгодівлю і самок – збір яєць у таких клітках, незважаючи на відсутність яйцезбірника, не займе багато часу.

При поголів'ї більше декількох сотень перепелів, а також у клітках з несучками все ж краще, щоб був яйцезбірник. Переваги такої конструкції очевидні: спрощується збір яєць, а саме яйце набагато менше брудниться послідом, що покращує його товарний вигляд.

При виготовленні кліток використовують дерев'яні бруски перетином 20×40 мм і оцинковану сітку перетином 20×40 мм. Клітку нескладно виготовити з металевої сітки, яку закріплюють з сталевого, алюмінієвого або дюралевого куточка. Можна також використовувати трубки, рейки та інший матеріал, аж до дерева, хоча його застосовувати небажано: воно вбирає в себе всі нечистоти, розмокає, його погано дезінфікувати.

Піддони можна виготовити з ДВП, фанери, але краще використовувати листовий (не хвилястий) склопластик – піддони з нього дуже довговічні. Можна використовувати й інші матеріали.

Для підлоги краще всього підійде сітка з вічками 10×10 мм. У місцях доступу до годівниці – 20×40 або 20×50 мм.

Для економії місця клітки слід розташувати в 3-4 яруси. Доцільно перший ярус розмістити на висоті не менше 80-100 см від підлоги, так як перепели не люблять протягів, так і при меншій висоті обслуговувати перепелів було б дуже важко.

Не варто робити більше трьох чотирьох ярусів, так як в цьому випадку вам, щоб дістатися до верхньої клітки, доведеться вставати на що-небудь, що також дуже незручно.

Щоб оберегти птахів від надмірної освітленості, клітки верхнього ярусу накривають тонкою листовою сталлю або фанерою.

Глибина і висота кліток повинні бути 250 мм. Годівниці зміцнюються з передньої, а поїлки з задньої сторони клітки. Під сітчастою підлогою кліток знаходяться послідні листи.

Особливість утримання перепелів у цих клітках у тому, що в них є затемнені ділянки, які люблять ці птахи.

Для утримання дорослих перепелів пропонується багато самих різноманітних варіантів кліток. Розглянемо деякі з них.

На малюнку показані багатоярусні клітки, кожен ярус яких розрахований на 20 перепелів.

З метою одержання яєць перепелів містять однією сім'єю (самець і 4-6 самок) у клітці розміром 80×40×20 див.

У клітках ставлять скриньку з зольно-піщаною сумішшю, в якій перепела буде «купатися», звільняючись від паразитів. Підлогу роблять сітчастим або з листового оцинкованого заліза з нахилом до передньої стінки.

Годівницю і поїлку зміцнюють на передній стінці зовні, а навпроти в бортику клітки роблять щілиноподібні отвори, через які птах може просунути голову.

Розмір годівниці повинен бути такий, щоб вміщати добову норму кормів, а довжина скриньки для зольно-піщаної суміші – в два рази більше, ніж довжина перепела.

При необхідності клітки мають у кілька ярусів, ставлячи їх один на одного. Нижній ряд кліток повинен знаходитися на рівні 1 м від підлоги, щоб було зручно проводити прибирання та збір яєць.

Триярусну клітку, яку можна встановити на балконі, в коридорі, можна виготовити з металевого кутика перетином 30×30 мм та металевої сітки. Довжина етажерки – 130 см, ширина – 45 див. Підлогу в кожній клітці зі зварної сітки, відстань між отворами – 10 мм. По такій підлозі перепела вільно бігають, і їх ніжки не провалюються в отвори, а відходи при цьому падають на піддон, клітка залишається чистою і сухою. Підлога зроблений під нахилом 8-

10°. У такій клітці з розміром підлоги 130×45 см можуть перебувати 25-30 перепелів. Годівниці і поїлки прикріплюються зовні кліток.

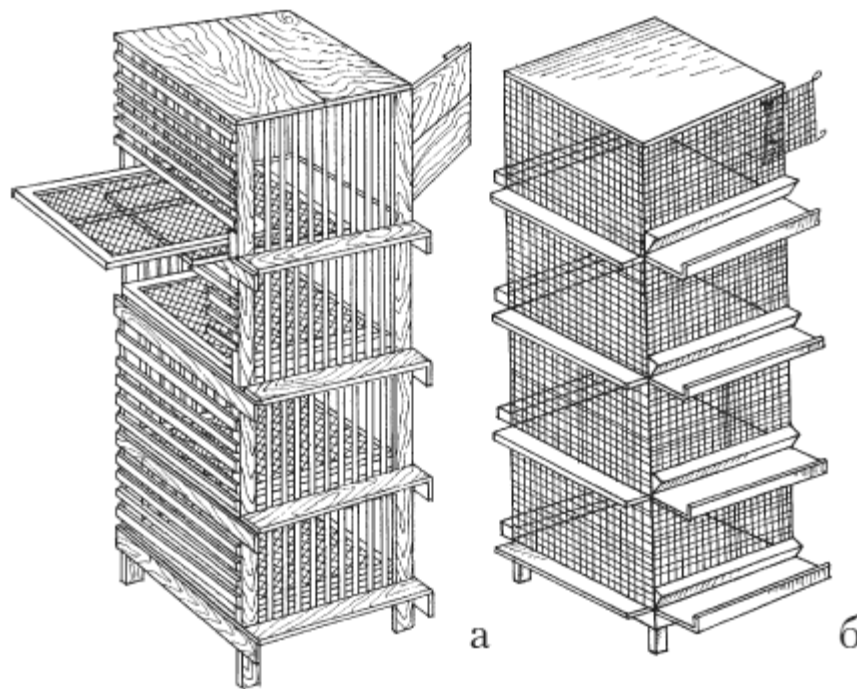


Рис 3.4. Клітка для утримання перепелів: а – дерев'яна; б – металева

З розміром вічок 10×10 мм похилий (7°) підлогу клітки виступає в передній частині у вигляді жолоба, куди скочуються знесені яйця.

Підставою клітки служать два куточки, прикріплені до бічної стінки. Вони є одночасно і направляючими для піддону.

Годівниця, бажано прямокутного перерізу, прикріплюється до передньої поїлки (жолобкового типу) – біля задньої стінки клітки. Вгорі обладнують дверцята для посадки і виїмки птиці.

Є також клітки для групового утримання перепелів. Виготовлені вони у вигляді окремих розбірних конструктивних елементів з металевих прутів з полімерним покриттям або з дерев'яних рейок. Клітка квадратної форми – 600×600 мм, висота її передній частині – 125, а задній – 105 мм. Для посадки та обслуговування птиці у верхній частині клітки зроблена дверцята. Годівницю зміцнюють спереду, а поїлку – ззаду клітки.

Передня і задня стінки мають додаткові решітки, пересуваючи які можна змінити просвіт кормових отворів (з урахуванням розміру птиці).

Клітки встановлюють на стелажі. У кожній з них розміщують по 20-50 перепелів.

Шестиярусну клітку можна зробити самостійно з металевого куточка, бажано алюмінієвого, та металевої сітки з вічком 10×10 мм.

Для виготовлення клітки відрізають чотири металевих куточка висотою 1000 мм, які з'єднуються з кутами прямокутної підлогової рамки з допомогою болтів. Розмір її 280×900 мм, з вмонтованим сітчастою підлогою. Таких рамок для клітки виготовляють 7 штук – сьома є верхом. По висоті до куточків їх кріплять через 150 мм. Передню і задню стінки роблять цільними заготовками – з 2-3 міліметрового дроту з допомогою точкової або звичайною зварювання на відстані 30 мм один від одного, щоб птах міг вільно просунути голову і дістати корм.

Під нижню сторону клітки ставлять опорні куточки завдовжки 500 мм. На кожен поверх навішують годівницю, виготовлену у вигляді жолоба з жерсті, на всю довжину клітки (1000 мм) з закритими кінцями.

Бажано годівниці зробити знімними: так як їх легше почистити та продезінфікувати. Поїлки можуть бути виготовлені з різноманітного матеріалу: з жерсті, оргскла, пластика, можна пристосувати пластикові пляшки – гігієнічно, зручно, а головне – дешево.

Поїлки можна встановлювати як всередині клітки, так і зовні, а можна встановити під кутом 30°, щоб вода лилася з одного поверху на інший крапельної струменем. Така установка сприяє створенню певного мікроклімату, що особливо важливо при високій температурі повітря.

Бокові стінки клітки закриваються знімними дверцятами, що зручно для посадки і виїмки птиці. Сітчасті підлоги на кожному поверсі кріплять з нахилом 10-15° до лицьовій стороні, цим полегшується скочування яєць у збірний жолоб. У клітках для молодняку підлога рівна.

Готову клітку встановлюють опорними куточками на гідропіддон.

Пропонуємо ще один варіант шестиярусної клітки з одним загальним гідропіддоном. Ця клітка відрізняється від інших моделей компактністю, легкістю і дозволяє містити одночасно до 120 птахів; її можна поставити не тільки в пташнику, але і на балконі або в коридорі багатоповерхового будинку. Загальний гідропіддон дає можливість видалити послід водою і знищити специфічний запах. Такий гідропіддон легко зібрати і розібрати або переносити з одного місця на інше.

Шестиярусна клітка складається з наступних частин: опорного столу, обмежувача верхній прямокутної рами, гідропіддона з двома вивідними жолобами для змиву посліду, навісних годівниць, похилих поїлок. Кожна із зазначених деталей має свою специфіку виготовлення.

Опорний стіл. Виготовляють з металевого куточка (25×25 мм). Висота столу – 860 мм Чотири куточка висотою 860 мм з'єднують між собою по

периметру трьома кутниковими прямокутниками. Два нижніх служать полками, а у верхній вставляють корпус похилого гідропіддона. Три стінки опорного столу – бічні і задню – зашпаровують пластиком або попередньо пофарбованої фанерою, а в передній роблять дві стулчасті двері.

На полицях всередині опорного столу розміщують ящики з кормом, премікси, мікроелементи, вітаміни та необхідний інвентар.

Гідропіддон виготовляють з металевого кутика 25×25 мм у вигляді прямокутного ящика: висота – 200 мм, довжина – 1000 мм, ширина – 250 мм. Всередину кутникової скриньки по діагоналі під кутом 45° вварюють гідропіддон з нержавіючої сталі або оцинкованої жерсті.

Навколо гідропіддона по периметру на відстані 200 мм, кріплять металевий кормозбірник, а для надходження води і змиву посліду в гідропіддоне є два жолоби – вхідний та вивідний. У верхній заливають воду, а через нижній видаляють послід з водою.

Якщо до клітки підвести водопровід, то це набагато полегшить змив посліду.

Послід бажано видаляти не менше трьох разів на день. Для його збору під нижній жолоб ставлять відро або іншу ємність.

У приміщенні клітки встановлюють уздовж стіни на висоті 1 м від підлоги, що дозволяє утримувати перепелів при оптимальній температурі і на такій відстані один від одного, щоб був вільний доступ для їх обслуговування.

Не тримайте клітки на сонячному місці. При необхідності притінити їх.

Маленьких перепелят найкраще вирощувати в клітках з обігрівачем. Каркас кліток роблять дерев'яним або металевим і обтягують сіткою з осередками 10×10 або 8×8 мм. Передня стінка клітки одночасно служить дверцятами. Нижня частина дверей кріпиться до нижньої частини клітки на шарнірах. Під сітчастий підлогу клітки встановлюють деку для посліду.

В одній половині клітки обладнують обігрівач, інша служить кормових відділенням. Обігрівати можна звичайною лампою розжарювання з абажуром.

Металеві клітки гігієнічніше комбінованих, тому їм варто віддавати перевагу. Підлогу роблять сітчастим або з листового оцинкованого заліза з нахилом до передньої стінки. Так, у клітці з підлоги розміром 20×30 см можна розмістити 5-6 дорослих птахів.

На підлогу клітки насипають пісок або покривають підлогу папером, яку прибирають щодня з послідом, щоб не було запаху. Годівниці і поїлки кріпляться з зовнішньої сторони кліток. Жердин і гнізд в клітці не ставлять. Але при такому утриманні перепелів необхідно стежити, коли самки знесуть яйця, щоб їх прибрати.

Щоб уникнути зайвої збудливості перепелів верх клітки слід накрити світлонепроникної папером або тканиною.

Клітку можна помістити в будь-яке приміщення, лише б там було тепло і не було протягів, а в теплу пору року – в будь-якому місці вашого двору на підставку, в тихому місці, або зміцнити на дереві, стіни будинку.

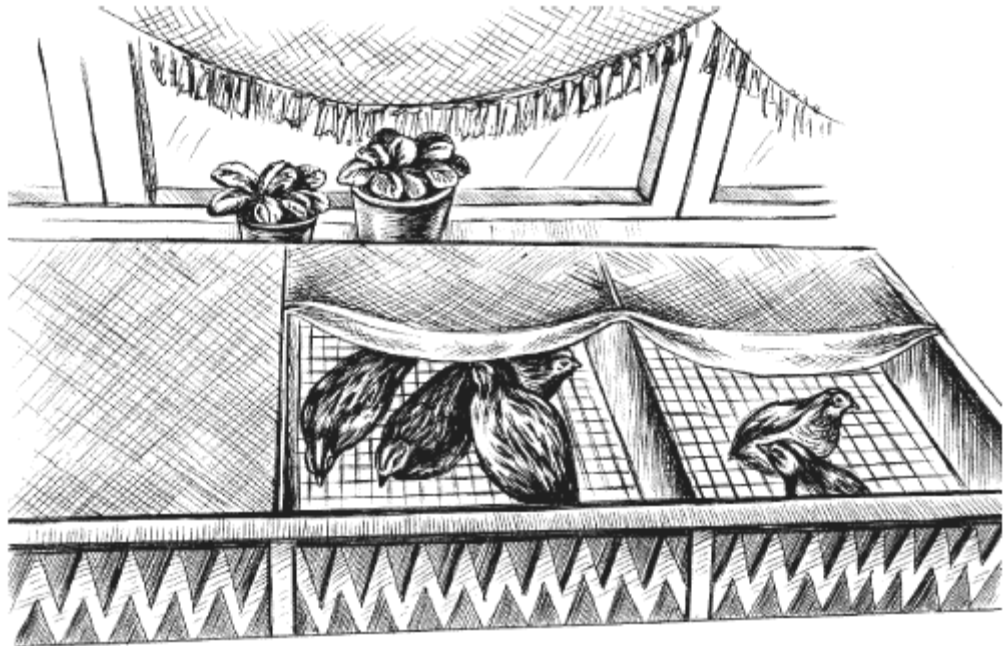


Рис 3.5. Клітки з перепелами на підвіконні

А можна клітки з перепелами розмістити і на підвіконні. Висота клітки 25 см, клітки поділені на три секції. Стеля замінює мережа: перепела постійно намагаються злетіти і можуть вдаритися про жорстке перекриття. Підлога – з дротяної сітки, знизу розташований піддон. Якщо покласти на нього аркуш паперу, посипати трохи тирси – без праці можна вичистити послід. За тиждень його збирається близько відра, а до весни готове досить цінне добриво.

Іноді містять перепелів безпосередньо на присадибній ділянці під навісом або у вольєрі, який виготовляють з сітки і руберойду. В середині навісу обладнують пісочну купальню, ставлять годівниці, поїлки.

Природно, таке утримання перепелів можливо тільки в літній час, і тільки тоді, коли температура повітря не нижче 18 °С.

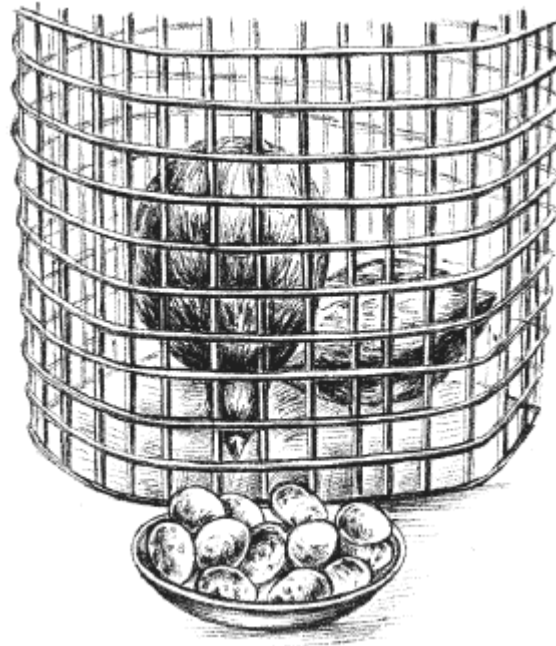


Рис 3.6. Перепелиний вольєр



Брудера для вирощування добових перепелів від 1 до 21 днів

Усі, хто розв'язав самостійно інкубировать яйце за допомогою інкубатора, зустрічаються із проблемою подальшого утримування пташенят, адже на перших тижнях життя малят їм необхідне тепло, правильне харчування й догляд. У природі це робить квочка, а от як бути при штучнім вирощуванні? Ось тут на допомогу приходить БРУДЕР для курчат.



Клітка-дорощувач для перепелів від 25 до 40 днів

Дуже часто перепеловоди при організації своєї діяльності використовують, так звані клітки-подращиватели. Вони необхідні для змісту перепелів з 25 дня до 40.



Міні-клітки
для квартири
на 10-15
перепелів.

НОВИНКА !!! Квартирна
микро-фермочка. Останнім
часом з'явилася тенденція
утримування перепелів у
квартирі подібно тому, як багато
аматорів птахів тримають
будинку папуг або канарок.
Представляємо вашій увазі
спеціальну міні-клітку для
квартир на 10-15 перепелів!



Односекційні
клітки на
підставці на
50 перепелів

Якщо Ви збираєтеся містити
невелику кількість перепелів
для одержання смачного
дієтичного яйця для своєї
родини, можна використовувати
невелику одноярусну клітку.



Кліткові
трех-пяти-
шести ярусні
батареї для
несучок

Кліткові трьох-п'яти-ярусні з
оцинкованих матеріалів,
профілю, сітки, годівниці,
піддонів, вони не піддаються
корозії, що дозволяє досить
довге використання даного
виробу. Вони повністю безпечні
для Вас і ваших вихованців -
отут немає гострих ріжучих і
колючих елементів.



Годівниці
бункерні для
перепелів та
кур

Бункерні підвісні годівниці для
птаха дозволяють забезпечити
кормом Ваших вихованців до 2
днів, а головне запобігти
розкиданню й розсипання, що
суттєво заощадить Ваш бюджет.
Годівниці виготовлені з
фарбованої сталі (профлиста),
що забезпечує довговічність
використання.

3.2. Пташиний послід: вихід, склад та основні способи переробки
здавна, пташиний послід відомий як висококонцентроване легкозасвоюване органічне добриво. Потреба в таких добривах особливо велика зараз, коли мінеральні добрива дорогі, а ґрунти в Україні в значній мірі втратили свій природний потенціал родючості з-за прискороженого винесення гумусу. Підготовлений відповідним чином пташиний послід може використовуватися також як кормовий інгредієнт, а останнім часом його почали застосовувати і як енергоресурс.

Вихід посліду при вирощуванні та утриманні птиці

Птиця використовує на приріст живої маси, продукцію, підтримання температури тіла, роботу внутрішніх органів та інші функції організму - приблизно 35-40% спожитих нею поживних речовин корму, решта виділяється разом з послідом, а частково в атмосферу. Кількість посліду, яку виділяє одна птиця за добу, в 1,3-1,5 разів більша за кількість з'їденого нею корму. Середній вихід посліду натуральної вологості у птиці сучасних кросів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1- Вихід посліду в розрахунку на 1 голову

Виробнича група птиці	Вихід* посліду за добу, г	Вологість свіжого посліду, %	Цикл вирощування або утримання птиці, тижнів	Вихід посліду натуральної вологості за цикл вирощування або утримання, кг
<i>Доросла птиця</i>				
Кури яєчні	155-160	71-73	52	56,4-58,2
Кури м'ясні	165	71-73	35	40,4
Індики	450	64-66	26	81,9
Качки	423	80-82	30	88,8
Гуси	594	80-82	52	216,2
Перепели	35	64-66	34	8,3
<i>Ремонтний молодняк</i>				
Кури яєчні	105	66-68	20	14,7
Кури м'ясні	133	66-68	26	24,2
Індики	160	70-72	33	37,0
Гуси	350	76-78	30	73,5
Качки	235	76-78	21	34,5
<i>Молодняк, що вирощується на м'ясо</i>				
Курчата бройлери	120	66-74	6	5,0
Індики: самки	190	70-72	16	21,3

самці	286	70-72	23	46,0
Качки	230	76-78	8	12,9
Гуси	200	76-78	9	12,6
Перепели	25	66-68	8	1,4

*Примітка: * - в середньому за період вирощування або утримання*

Основні типи посліду

Можна виділити два основних типи посліду – клітковий та підстилковий. Клітковий послід не містить сторонніх домішок, крім води та незначної кількості пуху, пір'я та часток кормів. Такий послід отримують в основному від яєчних курей, практично все поголів'я яких в Україні утримується в кліткових батареях. Клітковий послід в свою чергу може бути рідким, натуральної вологості та підсушеним. Рідкий послід вологістю 83-95% отримують в кліткових батареях з скребковими механізмами прибирання посліду, оскільки, по перше - вода у нього потрапляє з напувалок недосконалої конструкції, а по друге - для надійної роботи скребкових механізмів оператори змушені розбавляти його водою. Як наслідок, маса посліду порівняно з натуральною та, відповідно, витрати на його транспортування збільшуються в 2-3 рази. Рідкий послід також вимагає більших площ для зберігання, несе більше загроз для довкілля та ветеринарно-санітарного благополуччя самого господарства, значно ускладнюється його подальша переробка більшістю способами.

Останнім часом на зміну клітковим батареям з скребковими механізмами приходять кліткові батареї з стрічковими транспортерами прибиранням посліду та удосконаленими ніпельними напувалками з каплеуловлювачами, які виключають потрапляння води у послід. Послід при використанні таких батарей прибирають один раз в 3-5 днів, що зменшує витрати електроенергії на цю операцію. Кліткові батареї з стрічковим прибиранням посліду в свою чергу випускаються двох типів - з системою підсушування посліду та без системи підсушування. За застосування батарей без системи підсушування отримують послід вологістю біля 65%. Застосування кліткових батарей з системою підсушування дає можливість отримувати послід вологістю біля 50%. При цьому також покращується мікроклімат у пташнику, знижуються витрати на транспортування посліду та його подальшу переробку. Деякі компанії з випуску кліткового обладнання («Big Dutchman», «Salmet») постачають обладнання, яке дає змогу підсушити послід ще більше - до вмісту сухої речовини біля 80%, головним чином за рахунок його досушування методом активного вентилявання в спеціальних прибудовах до пташників з використанням теплого повітря пташників. Більшість поголів'я м'ясної птиці утримують на підлозі на глибокій підстилці.

При цьому отримують підстилковий послід, який являє собою суміш посліду та підстилкових матеріалів (стружки, лушпиння соняшника, соломи, торфу тощо) на різній ступені мікробіологічного розкладу.

Хімічний склад пташиного посліду

Пташиний послід являє собою складну і неоднорідну структуру, до складу якої входять органічні та неорганічні сполуки. До органічних відносять в основному азотисті сполуки (білки, пептиди, амінокислоти) та сполуки вуглецю (ліпіди, гліцерини, жирні кислоти, вуглеводи, у тому числі клітковина, цукри, спирти, целюлозолігнин). До неорганічних сполук відносять воду, аміак, деякі сполуки міді, фосфору, калію, цинку, марганцю тощо. Хімічний склад різних видів птиці має свої відмінності. Він також в значній мірі залежить від умов годівлі та утримання птиці. Цінність посліду як органічного визначається перш за все вмістом таких хімічних елементів, як азот, фосфор та калій. Вміст цих хімічних елементів у посліді різних видів та виробничих груп птиці наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Хімічний склад пташиного посліду, %

Вид птиці	Тип посліду	Вода	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Дорослі кури	Свіжий послід натуральної вологості	65-73	1,7-1,3	0,9-0,6	0,8-0,6	
	Отриманий в кліткових батареях з скребковим прибиранням	83-95	0,8-0,2	0,4-0,1	0,4-0,1	
	Отриманий в кліткових батареях з стрічковим прибиранням без системи підсушування	65	1,6-1,7	0,9-1,0	0,8	
	Отриманий в кліткових батареях з стрічковим прибиранням та системою підсушування	50	2,4-2,6	1,2-1,3	1,0-1,1	
	Клітковий послід після року зберігання в послідосховищі	77-94	0,9-0,2	0,5-0,2	0,5-0,2	
	Висушений свіжий послід	14	4,1	2,1	1,8	
	Підстилковий послід після 12 місяців накопичення у пташнику:	торф + солома	35-42	3,1-2,5	2,5-1,9	1,5-1,4
		стружка	23-31	2,6-1,7	2,1-1,1	1,3-1,1

	солома	35-60	2,9-1,4	3,7-1,8	1,5-1,1
Ремонтний молодняк яєчних м'ясних курей	Свіжий (клітковий) послид	66-74	1,7-1,2	1,0-0,6	0,6-0,5
	Підстилковий послид	22-58	3,3-2,5	3,8-1,1	1,4-1,1
Бройлери	Свіжий послид	66-74	1,7-1,2	0,6-0,4	0,4-0,3
	Підстилковий послид	22-60	1,8-0,8	0,9-0,4	1,3-0,7
Молодняк індиків	Свіжий послид	70-72	1,8-1,3	0,7-0,5	0,4-0,3
Індики дорослі	Те ж саме	64-66	1,7-1,6	0,6-0,6	0,4-0,3
Молодняк качок	Те ж саме	76-78	1,2-1,1	0,5-0,4	0,3-0,2
Качки дорослі	Те ж саме	80-82	1,0-0,9	1,4-1,2	0,7-0,6
Молодняк гусей	Те ж саме	76-78	1,4-1,3	0,8-0,6	0,5-0,4
Гуси дорослі	Те ж саме	80-82	1,4-1,3	0,6-0,5	0,5-0,4

Вміст окремих елементів і сполук у послидній масі може також в значній мірі змінюватися залежно від умов та тривалості зберігання. Під впливом повітря, вологи, мікроорганізмів, сонця та інших факторів у послиді відбуваються різні хімічні перетворення, в результаті яких одні сполуки переходять у інші, частина з них (вуглекислий газ, аміак, метан, водень, молекулярний азот) вивітрюється в атмосферу і втрачається.

Основні способи переробки послиду, їх переваги та недоліки

Як вже відмічалось вище, сирий пташиний послид є джерелом виділення неприємних запахів, як правило - містить значну кількість насіння бур'янів, часто забруднений патогенними мікроорганізмами (у тому числі небезпечними для людини), яйцями та личинками гельмінтів, а також служить сприятливим джерелом для їх розвитку в процесі зберігання та використання. В сирому (необробленому) послиді частина поживних речовин, зокрема азотистих сполук, знаходяться в нестабільному стані, та легко втрачаються в атмосферу чи з рідкими стоками, інша частина поживних речовин, особливу у підстилковому послиді, знаходяться у важкодоступній для рослин формі. Тому використання сирого послиду як добрива заборонено чинним законодавством. Послід має оброблятися тим чи іншим способом, що забезпечує знешкодження названих шкідливих чинників, дезодорацію та стабілізацію продукту, покращення його фізико-механічних властивостей. На цей час розроблено чимало способів переробки пташиного послиду, які з в тій чи іншій мірі дають змогу вирішити ці завдання. Основні переваги та недоліки цих способів наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Характеристика основних способів переробки посліду

I. Використання як добрива в необробленому вигляді або після зберігання в послідосховищах	
+	* найбільш дешевий та простий спосіб
-	* забруднення довкілля; * значні втрати поживних речовин (азоту до 50%); * неприємні запахи; * великі транспортні витрати.
Рекомендації щодо застосування	<i>Забороняється чинним законодавством</i>
II. Компостування: звичайне або прискорене.	
+	* може використовуватися любий тип посліду; * простота технології; * невисокі енерговитрати; * відносно невеликі капіталовкладення та поточні експлуатаційні витрати; * отримання добрива (компосту) хорошої якості, що покращує структуру ґрунту, збагачує її гумусом.
-	* потреба у великій кількості вуглеводистих вологопоглинаючих добавок (солома, тирса, торф і т.і.) - 1-3 т на 1 т сирого посліду залежно від його вихідної вологості; * досить значні втрати азоту в процесі компостування (до 30%); * негативний вплив на довкілля в місцях компостування; * недостатньо надійне знешкодження шкідливих чинників; * великі транспортні витрати, які обмежують відстань транспортування вихідної сировини та готових компостів.
Рекомендації щодо застосування	<i>Може застосовуватися в господарствах будь якої виробничої потужності за наявності достатньої кількості необхідних добавок та сільськогосподарських угідь для використання компосту, або можливості реалізації добрив іншим підприємствам.</i>
III. Вермікомпостування	
+	* порівняно нескладна технологія; * висока цінність отримуваних добрив для збагачення ґрунтів гумусом та покращення їх структури; * можливість отримання кормового білкового борошна з вермікультури (використовуваних культур дощових черв'яків).
-	Див. вище (компостування звичайне), а також: * потреба в значних площах для розміщення майданчиків компостування;

	<ul style="list-style-type: none"> * необхідність попередньої підготовки сировини методом звичайного компостування; * недосконалість промислової високопродуктивної технології та відсутність відповідних засобів механізації; - сезонність виробництва компостів.
Рекомендації щодо застосування	Рекомендується застосовувати переважно в невеликих птахопідприємствах, а також в фермерських та присадибних господарствах.
IV. Використання посліду для отримання біогазу	
+	<ul style="list-style-type: none"> * можливість переробки рідкого кліткового посліду; * отримання дефіцитного енергоресурсу; * знешкодження шкідливих чинників та стабілізація основних поживних речовин в отриманому добриві.
-	<ul style="list-style-type: none"> * великі капіталовкладення (400-700 тис. Євро в розрахунку на 1 т/год. продуктивності обладнання по вихідній сировині); * тривалий термін окупності (не менше 4 років); * для обслуговування необхідний висококваліфікований персонал; * в результаті переробки отримують рідкі добрива (шлам) вологістю більш ніж 90%, маса та об'єм яких у порівнянні з вихідною сировиною практично не зменшуються; * високі транспортні витрати на транспортування вихідної сировини та отриманих рідких добрив; * наявність достатніх площ сільгоспугідь та спеціальної техніки для внесення рідких добрив у ґрунт; * пов'язана з сезонністю використання рідких добрив потреба в великій місткості послідосховищ для їх тимчасового зберігання; * значна частина отриманого біогазу (20-40%) витрачається на забезпечення необхідних режимів роботи самої біогазової установки, решта має споживатися самим підприємством або поблизу від місця отримання.
Рекомендації щодо застосування	<i>Рекомендується для птахогосподарств з клітковим утриманням птиці, що отримують рідкий послід та мають достатню площу сільгоспугідь для використання рідких добрив.</i>
V. Високотемпературна сушка	
+	<ul style="list-style-type: none"> * застосування поточної технології; * надійне знешкодження шкідливих чинників; * низькі втрати поживних речовин в процесі переробки та зберігання; * отримання високоякісного гранульованого продукту, придатного для тривалого зберігання, використання як

	<p>добриво в умовах відкритого та закритого ґрунту, а також як кормовий компонент;</p> <ul style="list-style-type: none"> * придатність для транспортування на далекі відстані; * можливість експорту.
-	<ul style="list-style-type: none"> * великі початкові капіталовкладення (до 1 млн. грн.. в розрахунку на 1 т/год. продуктивності обладнання по вихідній сировині); * для обслуговування необхідний висококваліфікований персонал; * великі енерговитрати на зневоднення сировини (близько 50-100 л рідкого палива на 1 т води, яку необхідно випарити); * обмеженість внутрішнього ринку сухого посліду.
Рекомендації щодо застосування	<p><i>Рекомендується для птахогосподарств з недостатньою кількістю власних сільгоспугідь, зокрема - розташованих поблизу великих міст. Як сировину при цьому доцільно застосовувати клітковий послід вологістю не більше 50%.</i></p>
VI. Переробка методом екструдуювання та гранулювання.	
+	<ul style="list-style-type: none"> * мінімальний набір обладнання; * порівняно невеликі капіталовкладення; * термін окупності 2 роки; * можливість переробки як сухого, так і підстилкового посліду; * можливість отримання сухих органічних і органо-мінеральних добрив заданого хімічного складу, у тому числі гранульованих.
-	<ul style="list-style-type: none"> * обмеження щодо вхідної вологості сировини (не більше 30%); * значні питомі витрати електроенергії (до 60 кВт-год./т готового продукту).
Рекомендації щодо застосування	<p>Рекомендується застосовувати в птахогосподарствах будь-якої виробничої потужності, що має сировину необхідної вологості, а також в підприємствах, що виробляють сухі органічні та органо-мінеральні добрива для населення, рослинництва закритого ґрунту тощо.</p>
VII. Пряме спалювання посліду для отримання теплової енергії	
+	<ul style="list-style-type: none"> * найбільш просте вирішення проблеми утилізації посліду в випадку недостатньої кількості сільгоспугідь; * порівняно невисокі капіталовкладення; * термін окупності 1-2 роки; * отримання дешевої теплової енергії; * додатковий товарний продукт – зола (7-12% від маси вихідної сировини) з високим вмістом фосфору і калію (до 16% K₂O та 24% P₂O₅) може використовуватися як добриво.

-	* обмеження щодо вхідної вологості сировини (не більше 50%); * втрата значної частини удобрювального потенціалу посліду.
Рекомендації щодо застосування	Може застосовуватися в птахопідприємствах будь-якої виробничої потужності за наявності посліду допустимої вологості, можливості використання отриманої теплової енергії та недостатньої кількості сільгоспугідь для використання посліду як органічне добриво.
VIII. Спалювання посліду для отримання тепла та електроенергії	
+	Див. вище (пряме спалювання), крім того: * можливість повного або часткового забезпечення потреб птахопідприємства в електроенергії; * термін окупності 2-3 роки;
-	Див. вище (пряме спалювання), крім того: * високі капіталовкладення (2-4 тис. \$ на 1 кВт електричної потужності турбогенератора); * витрати посліду 2-3 кг на 1 кВт-год. отриманої електричної енергії,
Рекомендації щодо застосування	Рекомендується застосовувати переважно на великих птахопідприємствах, які можуть дозволити собі великі капіталовкладення, мають достатню кількість посліду допустимої вологості, можливість використання отриманої теплової та електричної енергії.

3. 3. Технології переробки посліду

Сучасні птахівницькі комплекси є виробниками не тільки м'яса та яєць птиці, а й відходів, причому в кількості набагато більшій, ніж основна продукція.

Найбільша питома вага серед них належить посліду. Якщо, наприклад, за один рік від однієї курки-несучки одержують 250-300 шт. яєць (15-18 кг яйцемаси), то за той же період курка виділяє 55-73 кг посліду вологістю 65-75%. При вирощуванні бройлерів на кожен кілограм отриманого м'яса додатково одержують 3 кг посліду.

Багато птицекомплексів кількість посліду, одержуване протягом року, сягає десятків і навіть сотень тисяч тонн. Утилізація пташиного посліду перетворилася на складну проблему для багатьох птахівницьких господарств, оскільки потребує великих витрат матеріально-технічних і грошових коштів, а також наявності значних площ сільгоспугідь. Свіжий послід є джерелом неприємних запахів, виділень отруйних газів (аміаку, сірководню), в ньому можуть міститися в значній кількості насіння бур'янів, яйця гельмінтів, він є

сприятливим середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів. При несвоєчасній переробці такий послід стає джерелом забруднення довкілля (атмосфери, водойм, ґрунтів, підземних вод). Без переробки тим чи іншим способом свіжий послід не рекомендується також використовувати як добрива.

Характеристика посліду як сировини для переробки. Послід, що виділяється птахом, є речовиною в'язкої консистенції вологістю 64-82% залежно від виду, віку птиці, умов годування та змісту. У свіжому посліді містяться органічні та неорганічні сполуки. До неорганічних сполук відносять воду, деякі сполуки азоту (аміак, нітрати), міді, фосфору, калію, цинку, кальцію, марганцю. До органічних сполук відносять азотисті сполуки (білки, пептиди, амінокислоти), вуглецеві сполуки (ліпіди, гліцерини, жирні кислоти, вуглеводи, у тому числі клітковина, цукри, спирти, леткі кислоти, целюлозолігнін), сірчисті сполуки (сульфіди). У посліді можуть також міститися антибіотики, солі важких металів, радіонукліди, залишки пестицидів та інші токсичні речовини.

Цінність посліду як органічного добрива визначається вмістом насамперед таких речовин, як азот (1,3-1,7%), фосфор (0,6-0,9% P₂O₅), калій (0,5-0,8% K₂O). Багато речовин посліду легко розкладаються під впливом світла, атмосферного повітря, вологи, ферментів і мікроорганізмів. При вирощуванні та вмісті птиці до посліду можуть додаватися інші органічні та мінеральні компоненти, вода, або навпаки, може підсушуватися.

Залежно від цього, послід, як сировину для переробки, можна поділити на такі основні різновиди:

1. Підстилковий послід. Отримують при утриманні птаха на підлозі, на глибокій підстилці. Є сумішшю натурального посліду з органічними підстилочними матеріалами, іноді — з деякою кількістю мінеральних добавок. Вологість підстилкового посліду зазвичай становить 15-40%.

2. Послід натуральної вологості. Отримують при вмісті птиці в клітинних батареях зі скребковим або стрічковим прибиранням посліду без системи підсушування, на сітчастих або планчастих підлогах за умови щоденного збирання та виключення попадання води з напувалок або в процесі збирання.

3. Рідкий послід вологістю 85-98%. Є основним видом помітної сировини при вмісті птиці в клітинних батареях зі скребковим збиранням посліду.

4. Підсушена послід. Отримують найчастіше при вмісті птиці в клітинних батареях зі стрічковою системою видалення помету. При використанні клітинних батарей без вбудованих повітроводів системи

підсушування і кратності прибирання один раз на 5-7 днів вологість посліду зазвичай становить 55-70%. При використанні клітинних батарей із вбудованими повітроводами і такої ж кратності прибирання отримують послід вологістю 50-25%. Підсушений послід отримують також при його зберіганні в спеціальних пометосховищах, що вентилюються.

Вимоги до способів зберігання і переробки посліду. У більшості країн з розвиненим птахівництвом до птахівницьких підприємств висувають дуже жорсткі вимоги щодо способів зберігання та переробки посліду. Основні їх такі:

- виключення можливості потрапляння самого продукту та рідких стоків у підземні води та відкриті водоймища;
- мінімізація виділень аміаку в атмосферу;
- виключення поширення неприємних запахів на територію населених пунктів, проїзних доріг та інших об'єктів загального користування;
- знешкодження патогенних мікроорганізмів, яєць гельмінтів, насіння бур'янів;
- вилучення попадання в ґрунт, підземні води та наземні водойми разом з послідом або продуктами його переробки солей важких металів, радіонуклідів, пестицидів та інших токсичних речовин; - Наявність достатніх площ сільгоспугідь для використання посліду в допустимих кількостях як добрива.

Птахівницькі підприємства при отриманні ліцензії на діяльність зазвичай зобов'язані надавати документацію, погоджену з відповідними органами екологічного нагляду, яким чином вони планують здійснювати зберігання та переробку своїх відходів, а названі органи — здійснювати систематичний контроль за виконанням цих зобов'язань. Щодо таких показників як кількість викидів аміаку в атмосферу або неприємні запахи, то обмеження існують не тільки щодо зберігання та переробки відходів, але й пташників.

Деякі з вищезгаданих вимог, як-от контроль викидів аміаку в атмосферу або наявність достатніх площ сільгоспугідь, вельми важливих для захисту навколишнього середовища, на жаль, не мають законодавчої сили в Україні. Внаслідок цього часом створюються птахівницькі підприємства, які не мають ні клаптика землі для використання посліду та відповідних договорів з іншими сільськогосподарськими підприємствами. Часто відсутній ефективний екологічний контроль за діяльністю птахофабрик.

Способи зберігання посліду

Можна виділити кілька основних способів зберігання посліду до переробки:

- Зберігання рідкого посліду в послідосховищах відкритого типу;
- Зберігання рідкого посліду в окислювальних ставках;
- Зберігання рідкого посліду в лагунах, що аеруються;
- Зберігання рідкого посліду в анаеробних лагунах;
- Зберігання посліду натуральної вологості або підсушеного на площадках відкритого типу;
- Зберігання посліду натуральної вологості або підсушеного на площадках закритого типу або під навісами;
- Зберігання посліду натуральної вологості або підсушеного в спеціальних пометосховищах, що вентилюються.

Відмінності між способами зберігання рідкого розслідування полягають в основному в типах процесів, що відбуваються в товщі продукту. В аерованих лагунах, верхніх шарах окислювальних ставків і пометосховищ органічні речовини розкладаються під впливом аеробних мікроорганізмів; в анаеробних лагунах і нижчих шарах окислювальних ставків і пометосховищ - під впливом анаеробних мікроорганізмів. У всіх випадках відбувається тією чи іншою мірою знешкодження насіння бур'янів, яєць гельмінтів, патогенної мікрофлори, стабілізація продукту за хімічним складом, хоча терміни можуть бути від кількох тижнів до року і більше. У той же час, жоден із способів зберігання рідкого посліду не відповідає повною мірою вищевикладеним вимогам, насамперед, за параметрами мінімізації виділень аміаку, неприємних запахів, не дає гарантії виключення потрапляння рідких стоків у підземні води та водойми, передбачає велику біологічну потребу в кисні. Внаслідок цього законодавством багатьох країн допускається лише короткочасне зберігання рідкого посліду у сховищах відкритого типу. Те ж саме відноситься і до зберігання натурального або підсушеного посліду просто неба. Як при зберіганні рідкого, так і посліду натуральної вологості просто неба кількість азоту в продукті може знижуватися в 5 разів. Як з екологічної, і з економічної погляду неприйнятним вважатимуться зберігання просто неба підсушеного посліду.

Більшою мірою вимогам відповідають способи зберігання посліду у спеціальних сховищах закритого типу та під навісами, що захищають від впливу атмосферних опадів, а також у вентиляваних послідосховищах, рідкого посліду — у ємностях без доступу повітря.

Способи переробки посліду

Хоча існує досить значна кількість способів переробки посліду, а також їх комбінацій, більш-менш значне поширення набули лише деякі з них:

Компостування. Є найбільш відомим та широко застосовуваним способом переробки пташиного посліду. У класичному варіанті процес компостування здійснюється в такий спосіб. З посліду формують бурти висотою 2-4 м, в яких під впливом мікроорганізмів-аеробів органічні речовини посліду потроху розкладаються. При цьому температура всередині буртів може підніматися до 60°C, внаслідок чого відбувається дезодорація та природна пастеризація продукту, гине більшість патогенних мікроорганізмів та яєць гельмінтів, насіння бур'янів втрачає схожість. Оптимальна для життєдіяльності мікроорганізмів-аеробів відносна вологість компостованого продукту - 50-65%. Для кондиціонування посліду по вологості, а також для покращення його структури та повітропроникності, до нього додають різні органічні матеріали-наповнювачі (торф, соломку, бадилля рослин, тирсу, стружку, кору дерев тощо), а для збагачення поживними речовинами (азотом, фосфором, калієм) - мінеральні добавки (суперфосфат, калійну сіль, аміачну селітру, фосфогіпс тощо). Тривалість процесу компостування залежно від кліматичних та інших умов становить від 2 до 6 місяців. Основним недоліком способу є потреба у великій кількості добавок-наповнювачів. Найкраще для компостування підходить послід вологістю 55-80%. У такому разі кількість необхідних добавок порівняно невелика - одна третина, або половина від маси посліду, і в той же час їх достатньо, щоб забезпечити хорошу повітропроникність та структуру компосту. При компостуванні високовологого (85-95%) посліду кількість наповнювачів має перевищувати кількість самого посліду в 1,5-3 рази, що суттєво збільшує витрати на переробку посліду і є нездійсненною умовою для багатьох птахівницьких господарств. Послід без структуроутворюючих наповнювачів, що навіть має оптимальну вологість, для компостування мало придатний, оскільки має погану для життєдіяльності аеробних мікроорганізмів повітропроникність.

Слід зазначити, що при компостуванні втрачається до 40% азоту, що міститься в посліді, і чимала кількість фосфору. Марно розсіюється значна кількість енергії посліду, якої у свіжому посліді міститься близько половини всієї кількості, що споживається птахом разом із кормами.

В даний час розроблені способи прискореного компостування посліду, що дозволяють значно скоротити терміни компостування і втрати поживних речовин. «Біокомплекс» (м. Москва). Компостування беруть участь понад 2000 видів бактерій і не менше 50 видів грибів. ґрунті. Тривалість процесу прискореного компостування становить 8-14 днів. Перевагою способу (за даними компанії) є те, що прискорене компостування здійснюється без дорогого обладнання на спеціальному бетонованому майданчику під навісом.

Майданчик обслуговує один тракторист-оператор з навантажувачем. за традиційною агротехнологією із застосуванням серійних засобів механізації. Високовологі посліди фахівці компанії «Біокомплекс» пропонують переробляти шляхом сепарування на шнековому пресі на рідку і тверду фракції, що містить 40% сухої речовини, з наступним компостуванням твердої фракції. Рідка фракція з вмістом сухих речовин близько 1,2% не містить патогенних мікроорганізмів, яєць гельмінтів і використовується для поливу зрошуваних полів. Поділ рідкого посліду на тверду та рідку фракції з подальшою переробкою їх різними способами передбачено також багатьма технологічними схемами переробки посліду, запропонованими зарубіжними вченими.

Вермікомпостування. Полягає в переробці пташиного посліду за допомогою дощових черв'яків, але при цьому використовуються не звичайні дощові черв'яки, що живуть в Україні, а черв'яки спеціальної, червоної каліфорнійської породи. З цією породою черв'яків ось уже понад 50 років проводиться селекційна робота, внаслідок чого вони, що спочатку не мають істотних відмінностей від українських черв'яків, в даний час характеризуються більшою плідністю, пристосованістю до напівпромислових умов розведення, продуктивністю при переробці гною. Зачинателем методу називають каліфорнійського бізнесмена Хегга Картера, який почав переробляти органічні відходи з допомогою червоних каліфорнійських черв'яків ще 1947 р. Нині метод досить поширений у Америці, а й у Європі, Азії, Австралії. Можна без перебільшення сказати, що дощовий черв'як — це добре налагоджений пристрій з переробки та збагачення ґрунту. За добу він з'їдає стільки, скільки важить сам. І більше половини того, що він виділяє, становить біогумус. 1 т черв'яків за добу виробляє близько 0,5 т досконалого біологічного добрива, насиченого органікою. Після повної переробки органічного матеріалу черв'яками одержують так званий вермікомпост, збагачений цінними бактеріями. Однак свіжий послід для вирощування хробаків непридатний через наявність у ньому аміаку та сечової кислоти – продуктів, отруйних для хробаків. Тому його спочатку компостують у звичайний спосіб. Вологість дозрілої суміші повинна становити приблизно 75% при нейтральній кислотності. Оптимальна температура для розвитку черв'яків - близько - 22С, у зв'язку з цим метод може використовуватися переважно в теплий період року. В Україні комплекс із переробки пташиного посліду методом вермікомпостування діє з кінця 80-х років минулого століття на базі Полтавської птахофабрики. Процес вермікомпостування на птахофабриці здійснюють наступним чином. У бурти дозрілого посліду шириною 1,5...2 м і висотою 20...30 см, висівають хробаків червоної каліфорнійської породи в

кількості 30...50 тис. шт./м² (4 кг). Для підтримки оптимальної вологості суміш періодично зволожують. У міру розмноження хробаків і освоєння ними живильного субстрату, періодично додають також підготовлений компост шаром приблизно 7...10 см. За рік кількість хробаків може збільшитися в 300...1000 разів. П'ять мільйонів черв'яків здатні за добу переробити близько 10 т посліду. З 30...40 т посліду отримують 3...4 т біогумусу, який є цінним органічним добривом, що містить стимулятори росту рослин і використовується для відновлення природної родючості виснажених ґрунтів, поліпшення їхньої структури.

Багато фахівців відводять вермикультури основну роль у порятунку ґрунтів, які деградували внаслідок неправильного використання. За даними прихильників способу, важкі метали в біогумусі зв'язуються і нейтралізуються, а фітогормони, що продукуються мікрофлорою, прискорюють ріст рослин у 4-6 разів, допомагають їм протистояти хворобам та шкідникам. Індустрія вермикомпостування так поширилася на планеті, що створено навіть свою федерацію, зареєстровану в Італії, а в Данії видається спеціальний журнал під назвою «Червиві новини». Однак є скептики, які стверджують, що як добриво, вермикомпост не має суттєвих переваг у порівнянні зі звичайним компостом, водночас технологія його виробництва значно складніша і обходиться набагато дорожче. Однак достовірних відомостей про переваги того чи іншого способу компостування в літературі недостатньо і це питання, мабуть, потребує подальшого вивчення.

Але не лише заради біогумусу розводять черв'яків. У та інших країнах їх використовують із вироблення кормових добавок. Борошно або фарш із черв'яків за своїм хімічним складом можуть змагатися з рибним борошном, але дешевше за неї. До багатьох національних кухонь входять також страви з хробаків. Навіть американці вже не сприймають «червоутілля» як екзотику. Вони споживають хробаків у вигляді фаршових добавок, їдять вареними, смаженими і навіть живцем, як устриць. З давніх-давен черв'яків споживають у їжу в Китаї та Південно-Східній Азії. Широкому поширенню способу вермикомпостування в Україні перешкоджає відсутність відповідних спеціалізованих засобів механізації і висока собівартість переробки компостируємих матеріалів, що обмежує ринок споживання продуктів вермикомпостування. мікроорганізмів, насіння бур'янів, яєць гельмінтів) і збереження корисних поживних речовин. Сухий послід може використовуватися не тільки як добрива, але і як кормова добавка в раціони жуйних тварин. випаровуваної вологи) та наявності дорогого обладнання. енергоносіїв, спосіб застосовується в обмежених масштабах і може бути

економічно ефективний тільки при сушінні низьковологого посліду (менше 50%), наприклад, одержуваного при використанні клітинних батарей з стрічковим прибиранням і системою підсушування, а також підстилкового посліду.

Біоенергетичні методи переробки посліду Якщо в процесі компостування беруть участь мікроорганізми-аероби, то в процесах біоенергетичної переробки посліду - мікроорганізми-анаероби, тобто життєдіяльність в безкисневому середовищі. Його основні компоненти: метан (CH_4) - 55-70% і вуглекислий газ (CO_2) - 28-43%, а також у дуже малих кількостях інші гази, наприклад сірководень (H_2S). У середньому з 1 кг органічної речовини (у перерахунку на абсолютно суху речовину), що біологічно розкладається на 70%, можна виробити 0,18 кг метану, 0,32 кг вуглекислого газу, 0,2 кг води та 0,3 кг нерозкладного залишку.

Оскільки розкладання органічних відходів відбувається з допомогою діяльності певних типів бактерій, істотний вплив нею надає довкілля. Так, кількість газу, що виробляється, значною мірою залежить від температури: чим тепліше, тим вище швидкість і ступінь ферментації органічної сировини. Існують психрофільні (при температурі 10-25°C), мезофільні (25-40°C) та термофільні (50-55°C) режими біоконверсії. Виробництво біогазу в термофільному режимі набагато вище порівняно з мезофільним та психрофільним режимами. Саме тому, мабуть, перші установки для отримання біогазу з'явилися у країнах із теплим кліматом. Однак застосування надійної теплоізоляції, а іноді і підігрів суміші дозволяє експлуатувати генератори біогазу в районах, де температура взимку опускається до -20°C. Існують певні вимоги і до сировини: воно повинно бути придатним для розвитку бактерій, містити органічну речовину, що біологічно розкладається, і у великій кількості воду (90—94%). Однак можна піддавати анаеробної ферментації та звичайний послід і навіть тверді органічні відходи. Бажано, щоб середовище було нейтральним і без речовин, що заважають дії бактерій: наприклад, мила, пральних порошків, антибіотиків. Тривалість ферментації, що забезпечує знезараження посліду, не менше 12 діб. При ферментації в посліді практично повністю зберігаються азот та фосфор. Маса гною майже не змінюється, якщо не брати до уваги випаровуваної води, яка переходить у біогаз. Зазвичай органічна речовина у процесі біоенергетичної ферментації розкладається на 30-40%; деструкції піддаються переважно легко розкладаються сполуки — жир, протеїн, вуглеводи, а основні гумусоутворюючі компоненти — целюлоза і лігнін — зберігаються повністю. Завдяки виділенню метану та вуглекислого газу оптимізується співвідношення C/N. Частка аміачного азоту зростає. Реакція одержуваного органічного

добрива - лужна (рН 72-78) що робить таке добриво особливо цінним для кислих ґрунтів. Порівняно з добривом, що отримується з посліду звичайним компостуванням, врожайність збільшується на 10-15%. Вміст води в біогазі при 40 ° С - 50 г/м³; при охолодженні біогазу вона конденсується, і необхідно взяти заходів для видалення конденсату (осушення газу, прокладання труб з потрібним ухилом тощо). Енергоємність біогазу в середньому 23 мДж/м³ або 5500 ккал/м³.

Використання відходів птахівництва, тваринництва, рослинництва та життєдіяльності людини, а також вторинних ресурсів як альтернативних та відновлюваних джерел теплової та електричної енергії давно є одним із найважливіших напрямів у енергетичній стратегії багатьох країн світу. Особлива увага приділяється розвитку технологій отримання біогазу. З 70-х років у Китаї почала діяти національна програма з видобутку біогазу і вже через 10 років у країні працювало понад 10 млн. фермерських біореакторів, які щороку робили 1,3 млрд. куб. м. біогазу, що дозволило забезпечити теплом 35 млн. чоловік. Окрім малих фермерських установок, у Китаї працює 40 тис. великих та середніх біогазових станцій та 24 тис. біогазових очисних реакторів для обробки міських побутових відходів. На біогазі працює 190 електростанцій. Понад 60% всього автобусного парку країни, зокрема близько 80% у сільській місцевості, працюють на біогазових двигунах. Китай експортує як сам біогаз, так і двигуни на основі цього палива більш ніж до 20 країн світу. Дуже інтенсивно біогазова галузь розвивається й інших країнах Азії. Так, в Індії налічується близько 3 мільйонів біогазових установок різної продуктивності, в Непалі - близько 100 тис. біогазових установок.

Обмеженість запасів викопної вуглеводної сировини змусила також і багато розвинених країн Америки та Європи активізувати дослідження в галузі альтернативних енергозберігаючих технологій та відновлюваних джерел енергії.

Розуміючи важливість та ефективність використання біогазу, у США ухвалено закон про необхідність обладнання всіх без винятку полігонів твердих побутових відходів системами видобутку та утилізації біогазу. Нині біля США працює 10 великих біогазових заводів. У промислово розвиненій Німеччині в 1999 році кількість біогазових установок досягла 600, вона вийшла на перше місце в Європі з використання біогазу як паливо для отримання теплової та електричної енергії. Фахівці в галузі енергетики вважають, що біогазова технологія здатна покрити до 15% енергетичних потреб Німеччини.

У Швеції на біогазовому паливі працюють сотні автомобілів та автобусів. Завдяки біогазу потреби західноєвропейського тваринництва у паливі за останні 10 років скоротилися більш ніж на третину, при цьому біогазом опалюється не менше половини всіх птахофабрик. Нині у Європі налічується понад 800 енергетичних комплексів, зокрема 24 великих. Загалом у 2010 році в країнах ЄС за рахунок застосування біогазу намічено отримати додаткову енергію у розмірі 15 млн. тонн нафтового еквівалента.

Активно розвивається біогазова галузь у ПАР, Австралії, Канаді, Японії та країнах Латинської Америки.

У Радянському Союзі протягом 70-80-х років здійснювалися практичні заходи, спрямовані на розробку установок з отримання біогазу. Основна увага при цьому приділялася не так енергетичному аспекту використання біогазу, як отриманню при анаеробній ферментації високоефективних добрив. Енергетичний потенціал біогазу у вироблених промисловістю установках прямував на підтримку температурного режиму процесу ферментації.

З розпадом СРСР виробництво біогазових реакторів було зупинено. Нині в Україні існує низка підприємств, які виробляють біогазові установки різної потужності з робочим обсягом від 5 до 5000 куб.м. як фермерських господарств, так великих сільськогосподарських об'єднань. Загальна кількість установок, що діють, становить кілька десятків. Головним чинником, що перешкоджає розвитку виробництва біогазу, є інертність мислення та традиційна відсутність коштів на закупівлю обладнання, хоча терміни його окупності невеликі і становлять 1-2 роки.

В даний час в Україні вже є певний досвід з проектування та будівництва біоенергетичних комплексів для тваринницьких ферм, птахофабрик, станцій біологічної очистки стічних вод. Розроблено проекти та виготовлено зразки автономних міні ТЕЦ, що працюють на біогазі. Національне агентство Данії з енергетики фінансує роботи з науково-технічного розвитку біогазових виробництв, підтримує та інвестує проекти за кордоном, зокрема в Україні, де будується демонстраційна біогазова установка з переробки гнійних стоків обсягом 80 т/добу та щоденним отриманням 3. . м. біогазу.

Проектування, постачання обладнання для виробництва біогазу з органічних відходів, а також його шефмонтаж та пусконаладжувальні роботи може здійснювати Український науковий центр технічної екології (УкрНТЕК, м. Донецьк). Вартість капітальних вкладень у встановлення продуктивністю 10 т вихідної сировини на добу становить приблизно 10 тис. доларів США, 100 т на добу – 50 тис. доларів. У розробці біоенергетичних технологій можна виділити два основні напрямки. Перший напрямок – це

раціональне спрощення та здешевлення тих установок, при використанні яких отримання біогазу не є основним у порівнянні з вимогами екологічної безпеки та отриманням високоефективних органічних добрив. Ці розробки зазвичай пропонуються для використання у невеликих фермерських господарствах. Типова конструкція установки такого типу наведена на рис. 1. Основу біогазової установки становить герметично закрита ємність з теплообмінником (теплоносієм - вода, нагріта до 50-60 ° С), пристрої для введення та виведення гною та для відведення газу. Як ємність може бути використана звичайна цистерна паливна об'ємом 50 м³ або ємність може бути виготовлена із залізобетону. Внутрішні перегородки можуть бути з металу чи цегли; їх основна функція - спрямовувати потік посліду і подовжити шлях його всередині реактора, утворюючи систему судин, що сполучаються. На схемі перегородки показано умовно, їх кількість та розміщення залежать від властивостей посліду — плинності, кількості підстилки тощо. Щоб визначити обсяг біореактора, потрібно виходити з кількості посліду, що отримується. Якщо добова кількість посліду відома, потрібний обсяг реактора можна визначити, помноживши цю кількість на 12 (оскільки 12 діб - мінімальний термін витримки гною) і збільшивши отриману величину на 10% (оскільки реактор слід заповнювати субстратом на 90%). Орієнтовна добова продуктивність біореактора при завантаженні послідом із вмістом сухої речовини 4-8 % - два обсяги газу на об'єм реактора: біореактор об'ємом 50 м³ даватиме на добу 100 м³ біогазу. Як правило, переробка безпідстилкового гною від 10 голів великої рогатої худоби дозволяє отримати за добу близько 12-20 м³ біогазу, від 10 свиней - 1-3 м³, від 10 овець - 1 - 1,2 м³, від 10 кроликів - 0,4 - 0,6 м³, 10 курей - 0,1-0,12 м³. Тонна соломи дає 300 м³ біогазу, тонна комунально-побутових відходів – 130 м³). Потреба в газі односімейного будинку, включаючи опалення та гаряче водопостачання, становить у середньому 10 м³ на добу, але може сильно коливатися залежно від якості теплоізоляції будинку). Підігрівати субстрат до 40 ° С можна різними способами. Найзручніше використовувати для цього газові водонагрівальні апарати типу АГВ-80 або АГВ-120, забезпечені автоматикою для підтримки температури теплоносія. При живленні апарату одержуваним біогазом (замість газу) слід його відрегулювати, зменшивши подачу повітря. Також можна використовувати для підігріву субстрату нічну електроенергію. Акумулятором тепла у разі служить сам біореактор. Для зменшення втрат тепла біореактор необхідно ретельно теплоізулювати. Тиск газу, що отримується в біореакторі (100-300 мм водяного стовпа), достатньо для його подачі на відстань до кількох сотень метрів без газодувок або компресорів. При запуску біореактора необхідно заповнити його на 90% об'єму субстратом

і протримати не менше 12 діб, після чого можна подавати до реактора нові порції субстрату, витягуючи відповідні кількості ферментованого продукту.

Другий напрямок – це створення високопродуктивних біогазових установок на основі новітніх технологій та конструкцій біореакторів, сучасних автоматизованих систем управління, високоефективного теплотехнічного, електротехнічного та технологічного обладнання. Установка дозволяє переробляти різні види органічних матеріалів на добрива та енергію. Працює установка в такий спосіб. Подрібнені компоненти (послід, гній, рідка консервована біомаса рослин) надходять на пристрій, що дозує, де змішуються і подаються в підігрівач субстрату. Далі підігріта до 70oC біомаса надходить у реактор. Після анаеробної ферментації біомаса подається до сховища та використовується для удобрення сільськогосподарських культур. Отриманий під час бродіння біогаз спалюється у модульній теплоелектроустановці з отриманням гарячої води та електроенергії, які використовуються для підтримки технологічного процесу та на господарські потреби.

У той же час, слід зазначити, що промислові біогазові установки поки ще дуже дорогі і вартість енергоносіїв, що виробляються ними, як правило, обходиться дорожче, ніж традиційних. Однак стрімкий розвиток біотехнологій, постійний прогрес у конструюванні біогазових установок, вичерпання запасів та різке подорожчання традиційних копалин дають впевненість, що в найближчому майбутньому впровадження біогазових установок стане цілком рентабельним і широкомасштабним, що значною мірою сприятиме вирішенню екологічної та енергетичної.

4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ

4.1. Загальні положення

1.1. Інструкція призначена для робітників, зайнятих в цехах вирощування і утримання птиці, а також зайнятих доглядом за птицею на птахофермах.

Інструкція містить вимоги з безпеки праці для операторів дільниць забійного цеху, а саме: прийому і електроглушіння, зняття пір'я, потрошіння, сортування, фасування і пакування тушок.

1.2. До самостійної роботи за професією або до виконання відповідного виду робіт допускаються особи, які не мають медичних протипоказань для виконання даної роботи, пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці.

Для виконання робіт, які потребують спеціальної теоретичної та практичної підготовки, працівники повинні мати відповідні посвідчення.

До самостійного виконання робіт з газації допускаються особи, які мають відповідний дозвіл.

Особи, які не досягли 18-річного віку, до газації яєць і тари не допускаються.

Під час роботи з мийними, дезінфекційними і отруйними речовинами виконуйте вимоги безпеки, викладені в експлуатаційної документації.

1.3. Під час виконання робіт на працівників можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

1.3.1. Фізичні небезпечні і шкідливі фактори:

- машини і механізми, що рухаються;
- вироби, заготовки, матеріали, що пересуваються;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена рухомість повітря;
- підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може пройти через тіло людини;
- підвищена напруженість електричного поля;
- відсутність або недостатність природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена яскравість світла;

- знижена контрастність;
- гострі краї, задирки і шорсткість на поверхнях конструкцій, інструменту і обладнання;
- розміщення робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги).

1.3.2. Біологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори включають такі біологічні об'єкти:

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;
- макроорганізми (рослини і тварини).

1.3.3. Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- нервово-психічні перевантаження – монотонність праці, емоційні перевантаження;
- фізичні перевантаження – статичні, динамічні.

1.4. Погоджуйте з безпосереднім керівником робіт чітко визначення меж вашої робочої зони.

1.5. Виконуйте тільки ту роботу, яка доручена, по якій пройшли інструктаж і на виконання якої отримали завдання.

1.6. Не допускайте на робоче місце сторонніх осіб і не передоручайте свою роботу іншим особам.

1.7. Не приступайте до роботи у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, в хворобливому або стомленому стані.

1.8. Не працюйте: на несправних машинах або обладнанні; зі знятими захисними пристроями; при несправній контрольно-вимірjuвальній апаратурі і сигналізації, а також при відсутності або несправності заземлення і засобів індивідуального захисту.

1.9. Під час ручного перенесення вантажів дотримуйтесь граничних норм переміщення вантажів:

1.9.1. При виконанні робіт жінками дозволяється піднімати і переміщувати вантажі при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів за годину), маса яких не перевищує 10 кг, піднімати і переміщувати вантажі постійно протягом робочої зміни – 7 кг. Сумарна вага вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати: з робочої поверхні – 350 кг, з підлоги – 175 кг. У вагу вантажу, що переміщується, включається вага тари і упаковки. При переміщенні вантажу на візках або у контейнерах докладене зусилля не повинно перевищувати 10 кг. Рівнем робочої поверхні вважається робочий рівень конвеєра, стола, верстата тощо (згідно з ГОСТ 12.2.032-78 та ГОСТ 12.2.033-78).

1.9.2. Граничні норми підймання та переміщення вантажів підлітками під час короткочасної та тривалої роботи:

– підліткам віком 14 років:

при короткочасній роботі: юнакам – 5 кг; дівчатам – 2,5 кг;

при тривалій роботі: юнакам – 0 кг; дівчатам – 0 кг;

– підліткам віком 15 років:

при короткочасній роботі: юнакам – 12 кг; дівчатам – 6 кг;

при тривалій роботі: юнакам – 8,4 кг; дівчатам – 4,2 кг;

– підліткам віком 16 років:

при короткочасній роботі: юнакам – 14 кг; дівчатам – 7 кг;

при тривалій роботі: юнакам – 11,2 кг; дівчатам – 5,6 кг;

– підліткам віком 17 років:

при короткочасній роботі: юнакам – 16 кг; дівчатам – 8 кг;

при тривалій роботі: юнакам – 12,6 кг; дівчатам – 6,3 кг.

Граничні норми сумарної ваги вантажу для підлітків у розрахунку на 1 год. робочого часу:

– підліткам віком 14 років:

з рівня робочої поверхні: юнакам – 10 кг; дівчатам – 5 кг;

з підлоги: юнакам – 7 кг; дівчатам – 3,5 кг;

– підліткам віком 15 років:

з рівня робочої поверхні: юнакам – 48 кг; дівчатам – 12 кг;

з підлоги: юнакам – 24 кг; дівчатам – 6 кг;

– підліткам віком 16 років:

з рівня робочої поверхні: юнакам – 160 кг; дівчатам – 40 кг;

з підлоги: юнакам – 80 кг; дівчатам – 20 кг;

– підліткам віком 17 років:

з рівня робочої поверхні: юнакам – 272 кг; дівчатам – 72 кг;

з підлоги: юнакам – 130 кг; дівчатам – 32 кг.

Примітки:

1) Сумарна вага вантажу дорівнює добутку ваги вантажу на кількість його підйомів (переміщень).

2) Висота підймання не повинна перевищувати 1 м.

3) Відстань переміщення вантажу вручну не повинна перевищувати 5 м.

1.9.3. Граничні норми підймання та переміщення вантажів для вантажників (чоловіків):

– якщо вага вантажу (кожного місця окремо) перевищує 50 кг, то підймання вантажу на спину вантажника і знімання вантажу зі спину вантажника повинні проводитись за допомогою інших вантажників;

– якщо вага вантажу перевищує 50 кг, то перенесення вантажу одним вантажником допускається на відстань не більше 60 м;

– при відстані, яка перевищує 60 м, повинні установлюватися зміни (виставки) або повинні надаватися пристрої для переміщення вантажу.

1.10. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту повинні відповідати умовам і характеру виконуваної роботи. Упевніться, що вони не мають пошкоджень, елементів, які звисають, не прилягають і можуть бути захоплені деталями, що обертаються або рухаються. Засоби індивідуального захисту повинні відповідати розміру працюючого, застосовуватися в справному, чистому стані за призначенням і зберігатися в спеціально відведених та обладнаних місцях з дотриманням санітарних правил.

1.11. Ознайомтесь з правилами використання засобів сигналізації, зв'язку і пожежогасіння та з їх розташуванням. Не використовуйте пожежний інвентар не за призначенням.

1.12. Проходи в приміщеннях, підходи до засобів пожежогасіння повинні бути завжди вільними, евакуаційні проходи не захарашені і зачинені на замки.

1.13. Працівники повинні бути уважними до сигналів, які подають водії рухомих транспортних засобів.

1.14. На території підприємства та в приміщеннях проходите тільки в призначених для цього місцях.

1.15. Слідкуйте за справністю воріт, дверей, вікон. Вони мають легко відчинятися на всю ширину, надійно фіксуватися, не повинні мати виступаючих цвяхів, шматків дроту та поламаних дощок, що може бути причиною травмування.

Перед грозою усі ворота, двері, вікна та вентиляційні повітроводи закривайте для попередження можливості проникнення кулястої блискавки у приміщення.

1.16. Не включайте і не зупиняйте (крім аварійних випадків) машини, механізми, обладнання, робота на яких не доручена вам адміністрацією.

Не використовуйте способів, що прискорюють роботу за рахунок порушення вимог безпеки.

1.17. Ремонт, технічне обслуговування машин, обладнання, установки і т.п. дозволяється проводити тільки після їхньої зупинки та вивішуванні на пусковому обладнанні плакату: “Не вмикати! Працюють люди”.

Знімати плакати, тимчасово встановлені на робочих місцях, дозволяється тільки тим особам, які їх вивісили.

1.18. Не торкайтесь проводів і кабелів, які лежать, виступають із підлоги або звисають.

1.19. Повідомте керівника про несправний або відсутній інструмент чи пристрій. Не користуйтеся несправним інструментом і пристроями, а також сторонніми предметами.

1.20. Для попередження випадків загальних і антропозоонозних захворювань всі працівники повинні виконувати такі правила особистої гігієни та зоогієни:

- про погане самопочуття, підвищення температури тіла, появу гнійничкових утворень та захворювань, а також поранення і опіки шкіри негайно повідомте керівника робіт;

- поранення шкіри відразу обробіть антисептичним розчином (йод, брильянтовий зелений) і, при необхідності, накладіть бинтову пов'язку;

- дотримуйтеся чистоти рук, обличчя, тіла та одягу;

- утримуйте в чистоті робоче місце і шафу для зберігання засобів індивідуального захисту і особистого одягу;

- своєчасно змінюйте забруднений спеціальний одяг;

- не носіть в кишенях спеціального одягу продукти харчування, цигарки, носові хустки та інші предмети особистого туалету;

- зберігайте продукти харчування, питну воду, предмети домашнього побуту і особистого туалету тільки в спеціально відведених та обладнаних для цього місцях;

- не доторкуйтесь брудними руками, рукавицями та одягом до тіла, білизни, продуктів харчування, питної води та посуду для неї, предметів особистого туалету;

- відпочивайте, вживайте їжу, куріть тільки в спеціально обладнаних для цього місцях;

- перед прийманням їжі, курінням, відпочинком зніміть спеціальний одяг, ретельно вимийте руки і обличчя теплою водою з милом.

1.21. Кожному працівникові необхідно вміти користуватися аптечкою першої допомоги, знати та вміти надавати долікарську допомогу потерпілому.

4.2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.3. Роботи в інкубаторіях

2.3.1. Отримайте від керівника робіт завдання.

2.3.2. Надіньте спецодяг. Не переодягайтесь поблизу рухомих деталей і механізмів машин і обладнання.

2.3.3. Ознайомтесь із записами про стан безпеки праці у черговому журналі та вживайте заходів до усунення зазначених недоліків.

2.3.4. Включіть освітлення і переконайтесь, що робоче місце достатньо освітлене.

2.3.5. Огляньте робоче місце. Переконайтесь, що підлога чиста, суха, не слизька, без вибоїн та інших дефектів.

2.3.6. Перевірте наявність та справність інструменту, інвентарю, пристосувань, ручних візків, тари тощо.

2.3.7. Переконайтесь в наявності та справності усіх огорожень, захисних пристроїв, електропроводки, заземлюючих (занулюючих) проводів. Впевніться, що заземлюючі пристрої технологічного устаткування знаходяться в справному стані.

2.3.8. Переконайтесь, що столи для сортування інкубаційних яєць, підніжні дерев'яні настили не мають пошкоджень, цвяхів, що стримлять, та інших гострих предметів, які можуть призвести до травми.

2.3.9. Заздалегідь погоджуйте з напарником прийоми виконання роботи.

2.3.10. Перевірте справність газового улаштування та блокування вхідних дверей камери газації яєць і тари із системою вентиляції камери, а також наявність плаката: “Не заходити! Камера газується” (справність світлового табло).

2.3.11. Переконайтесь в справності розетки та електричного кабелю ручного приладу – овоскопа, а також скляного покриття міражного універсального столу для визначення придатності яєць для інкубації.

2.3.12. Впевніться в справності пересувних візків і правильному штабелюванні ящиків з яйцями.

2.3.13. Отримайте мийні та дезінфекційні засоби в кількості, необхідній на одну робочу зміну, та камеру для газації яєць у відповідності з експлуатаційною документацією.

2.3.14. Перевірте наявність та безпечність зберігання мийних та дезінфекційних речовин.

2.3.15. Перед початком роботи перевірте наявність води, мила, рушника біля рукомийника. Впевніться в наявності і комплектності аптечки першої допомоги.

4.3. Вимоги безпеки під час виконання роботи

3.3. Роботи в інкубаторіях

3.3.1. Будьте уважні під час руху транспорту до місця розвантаження інкубаційних яєць. Не знаходьтеся на вантажно-розвантажувальному майданчику під час руху транспорту.

3.3.2. Не працюйте в легкому взутті. Взуття повинно бути зручним, з неслизькою підошвою, на низькому, широкому каблуці з пряжками або шнурками.

3.3.3. Тару з яйцями піднімайте, переносьте та складайте у штабелі на ручні візки удвох, погоджуючи між собою безпечні прийоми роботи.

3.3.4. Не допускайте утворення слизьких та брудних місць на підлозі при випадковому падінні яєць тощо.

3.3.5. Під час очищення, миття, дезінфекції приміщення, інкубаторів, камери газациї яєць, тари тощо застосовуйте засоби індивідуального захисту: прогумований комбінезон (фартух), рукавички, чоботи гумові, респіратор, захисні окуляри, а також спеціальний інструмент, пристосування і драбини.

При використанні респіратора робіть 5-хвилинні перерви через кожні 30 хв. праці. Після закінчення роботи зробіть запис у черговому журналі операторів.

3.3.6. Механік-оператор інкубаторію повинен: під час обслуговування камери газациї яєць і тари постійно слідкувати за показаннями контрольно-вимірювальних приладів, роботою системи вентиляції та блокування, за правильністю показань знаків безпеки та своєчасно допускати робочих до завантаження і розвантаження камери; під час обслуговування інкубаторів слідкувати за справністю інкубаційних камер, роботою електродвигунів, а також за додержанням температури і вологості повітря в камерах інкубаторів.

3.3.7. Завантаження та розвантаження камери газациї яєць і тари проводьте тільки з дозволу механіка-оператора інкубаторію.

3.3.8. Перед тим, як увійти до камери газациї, органолептично переконайтеся у повному її провітрюванні.

3.3.9. Постійно слідкуйте за справністю електричного кабелю, рукоятки ручного овоскопа та скляного покриття міражного столу.

3.3.10. Завантаження інкубаторів лотками з яйцями птиці проводьте за вказівкою керівника робіт. Перед завантаженням інкубатора переконайтеся в його достатній освітленості, справному стані пристроїв для установки лотків з інкубаційними яйцями.

3.3.11. Під час догляду за контрольно-вимірювальними приладами, обладнанням, світильниками тощо користуйтеся справними драбинами та спеціальними підставками. Не використовуйте випадкові підставки та інші предмети.

3.3.12. Своєчасно, в міру забруднення, але не менше 2 разів на місяць, очищайте від пилу, пуху, павутиння приміщення, обладнання, світильники.

3.3.13. Очищення світильників та заміну електроламп проводьте при відключеній електромережі, вивішеному на пусковому пристрої плакаті: “Не вмикати! Працюють люди”, під контролем електротехнічного персоналу.

3.3.14. Під час роботи усередині інкубатора застосовуйте світильники напругою 12 В.

3.3.15. Сортування та вибракування молодняка птиці здійснюйте у респіраторах типу “Лепесток” (марлевих пов’язках і пилозахисних окулярах).

4.4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1. Вимкніть обладнання, електроустановку, органи керування установіть у нейтральне положення. На пускових улаштуваннях вивісьте плакати: “Не вмикати! Працюють люди”. При однозмінній роботі установіть автоматичне керування обладнанням на ніч.

4.2. Перевірте і забезпечте надійність зберігання дезінфекційних речовин, а також безпечний стан камери газациї яєць і тари.

4.3. Вивісьте попереджувальні знаки безпеки в місцях, де були виявлені і не усунуті порушення вимог безпеки.

4.4. Наведіть порядок і приберіть робоче місце. Очистіть інструмент, інвентар, пристрої і покладіть у відведене місце.

Зніміть і приведіть в порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту і здайте їх на зберігання.

4.5. Помийте руки і обличчя теплою водою з милом.

4.6. При здачі зміни повідомте змінника про технічний стан обладнання і розкажіть про особливості виконання роботи.

4.7. Повідомте керівника робіт про всі негаразди, помічені в процесі роботи, і вжиті заходи щодо їх усунення.

4.8. Закрийте всі ворота, двері. На останні вихідні двері поставте plombу.

4.5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. При нещасному випадку, отруєнні, захворюванні надайте першу допомогу, повідомте керівника робіт і, при необхідності, відправте потерпілого у медичний заклад або викличте швидку допомогу.

5.2. негайно вимкніть електроустановку, обладнання і повідомте керівника робіт при:

- аварії, пожежі, припиненні подачі палива, електроенергії;
- порушенні ізоляції електропроводу, кабелю;
- обриву проводу заземлення (занулення);

– відчутті електричного струму на обладнанні, появі незвичного шуму, вібрації, запаху горілого тощо.

Вживайте заходів, що застерігають розвиток аварійної ситуації. Усувати несправності електрообладнання дозволяється тільки електротехнічному персоналу.

5.3. При порушенні стійкості штабеля тари негайно зробіть перекладку. Не залишайте штабель в небезпечному стані.

5.4. Пошкоджену тару з гострими кінцями металевої обв'язки, стримлячими цвяхами, поламаними рейками тощо приберіть в безпечне місце.

5.5. Припиніть роботу, залиште зону проведення робіт з пестицидами, повідомте керівника робіт про виникнення таких ситуацій:

– поява запаху дезінфекційної речовини під маскою респіратора або протигаза;

– виявлення перших ознак отруєння або захворювання (погане самопочуття, нудота, слабкість, запаморочення, посіпування м'язів, прискорення дихання, підвищення температури тіла тощо);

– затікання розчину під спецодяг або у гумові чоботи;

– попадання дезінфекційних або мийних речовин на шкіру, слизові оболонки рота і носа, в очі.

Вживайте заходів до усунення несправностей, замініть засоби індивідуального захисту, відправте потерпілого в медичний заклад.

5.6. При відключенні електроенергії в темний час доби використовуйте електричні ліхтарі. Не використовуйте ліхтарі та стеаринові свічки без пожежозахисних корпусів.

5.7. При виникненні пожежі подайте сигнал пожежної небезпеки, негайно повідомте про це керівника робіт, пожежну частину і приступіть до гасіння пожежі наявними засобами (вогнегасниками, сухим піском тощо), виключіть всі електрифіковані установки та обладнання.

5.8. Припиніть гасіння пожежі та евакуацію матеріальних цінностей при виникненні загрози обвалу перекриття стелі, інших конструкційних частин приміщення або при отруєнні газами.

5.9. У разі загорання одягу зірвіть його і погасіть: при охопленні вогнем більшої частини одягу заверніть людину (тільки не з головою) у тканину і погасіть вогонь. Потерпілому надайте долікарську допомогу і відправте у медичний заклад.

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

При виконанні магістерської роботи запропоновано комплексну механізацію основних виробничих процесів, що базується на передових технічних та організаційних рішеннях і застосовується у виробництві.

Економічна ефективність птахоферми в значній мірі залежить від втілення прогресивної технології утримання, основної та комплексної механізації, виробничих процесів і раціональної організації праці.

Економічна ефективність характеризується наступними показниками: підвищення продуктивності праці;

- строк окупності капітальних вкладень;
- річний економічний ефект.

Метою даної магістерської роботи є подальше впровадження комплексної механізації виробничих процесів на перепелиній птахофермі і, виходячи з цього, підвищення економічності і ефективності товарного виробництва.

5.1 Капітальні вкладення

Ціни на машини і обладнання застосовані в даному господарстві приведені в таблиці 5.1.

Вартість будівництва будівель і споруд виробничого процесу, а також електропостачання, теплотраси, дороги та інше по існуючих розцінках за один кубічний метр 300 гривень.

Вартість існуючої ферми становить 300 000 гривень.

Реконструкція будівель обійдеться господарству в 45000 гривень

$$(150\text{ м}^2 \cdot 300\text{ грн/ м}^2 = 45000\text{ грн})$$

Таблиця 5.1 - Ціни на машини і обладнання застосовані на фермі

Перелік машин і обладнання	Кількість, шт.		Ціна однієї машини	Балансова вартість, грн.	
	існуючих	проект- ваних		існуючих	проект- ваних
Комплект кліткового обладнання ОКП-5/1		3,3	120000		360000
Насосна станція	1	1	15000	15000	15000
Разом:	-	-	-	15000	375000

Визначаємо загальну суму капіталовкладень:

існуючої ферми: $K_{існ.} = 15000 + 300000 = 315000$ грн. ;

проектованої: $K_{роз.} = 45000 + 300000 + 375000 = 720000$ грн.

5.2 Експлуатаційні витрати на одну умовну голову

Для визначення експлуатаційних витрат на одну умовну голову необхідно підрахувати річний фонд оплати праці різних категорій працівників.

Таблиця 5.2 - Розрахунок фонду оплати праці

Найменування категорій працюючих	Місячний зарібок, тарифна ставка, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.	Кількість працюючих		Тарифний фонд оплати праці всіх працюючих	
			існуюча ферма	проектована ферма	існуюча ферма	проектована ферма
Фермер	7000	84000	1	1	84000	84000
Помічник фермера	5000	60000	1		60000	
Всього:			2	1	-	-
Разом:	-	-	-	-	144000	84000

На існуючій фермі в господарстві зайнято 2 людей. Тарифний фонд оплати праці їх складає $O_{ПІСН} = 144000$ грн. На проектованій буде працювати 1 людина, її тарифний фонд оплати праці: $O_{ПІСН} = 84000$ грн.

Таблиця 5.3 - Розрахунок витрат на експлуатаційні матеріали

Найменування показників	Річне споживання		Вартість за 1.	Загальна	
	Існуючих	Проектованих		Існуючих	Проектованих
Вода, м ³	146	146	10,00	1460	1460
Електроенергія, кВт/год.	5000	4000	2,0	10000	8000
Паливо-мастильні матеріали, т.: - дизпаливо - інші ПММ	0,4	0,2	15000	6000	3000
Разом:	-	-	-	17460	12460

Експлуатаційні витрати на одну голову розраховуємо за формулою:

$$U_{UM} = \frac{U_{zam}}{N} \quad (5.1)$$

де: $N = 2000$ голів;

U_{zam} - річні експлуатаційні витрати.

$$U_{ZAT} = O_{\Pi} + E + A + P \quad (5.2)$$

де: O_{Π} - витрати на оплату праці; $O_{\Pi CH} = 144000$ грн., $O_{\Pi POZ} = 84000$ грн,

E - вартість споживаних енергоресурсів; $E_{ICH} = 17460$ грн.,

$E_{POZ} = 12640$ грн.

A - амортизаційні відрахування технічних засобів;

P - відрахування на ремонт і технічне обслуговування машин та обладнання;

$$A = \alpha \cdot B_M \cdot K_B \quad (5.3)$$

де: α - нормативна частка відрахувань від балансової вартості обладнання на амортизацію, $\alpha = 0,18$;

B_M - балансова вартість обладнання, $B_{M CH} = 15000$ грн.,

$B_{M POZ} = 375000$ грн.

K_B - коефіцієнт використання засобів механізації; $K_B = 1$.

Тоді на існуючі:

$$A_{ICH} = 0,18 \cdot 15000 \cdot 1 = 2700 \text{ грн.}$$

на проєктовані:

$$A_{POZ} = 0,18 \cdot 375000 \cdot 1 = 67500 \text{ грн.}$$

$$P = \rho \cdot B_M \cdot K_B \quad (5.4)$$

де: ρ - нормативна частка відрахувань від балансової вартості обладнання на ремонт та технічне обслуговування, $\rho = 0,03$.

Тоді на існуючі:

$$P_{ICH} = 0,03 \cdot 2700 \cdot 1 = 81 \text{ грн.}$$

на проєктовані:

$$P_{POZ} = 0,03 \cdot 675000 \cdot 1 = 2025 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати:

$$U_{ZAT.ICH} = 144000 + 17460 + 2700 + 81 = 164241 \text{ грн.}$$

$$U_{ZAT.POZ} = 84000 + 12460 + 67500 + 2025 = 165985 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати на одну голову:

$$U_{UM.ICH} = \frac{164241}{2000} = 82 \text{ грн/ гол.}$$

$$U_{UM.POZ} = \frac{165985}{2000} = 83 \text{ грн/ гол.}$$

5.3 Річна сума економії

Визначаємо за формулою:

$$U_{PICH} = U_{ZAT.ICH} - U_{ZAT.POZ} = 165985 - 164241 = 1744 \text{ грн.} \quad (5.5)$$

5.4 Строк окупності додаткових капіталовкладень

Визначаємо за формулою:

$$T = \frac{K_{ICH} - K_{POZ}}{U_{PICH}} \quad (5.6)$$

де: K - основні капіталовкладення;

$K_{ICH} = 315000$ грн., $K_{POZ} = 72000$ грн.

$$T = \frac{720000 - 315000}{67500} = 6,0 \text{ років}$$

5.5 Витрати праці

Витрати праці визначаємо за формулою:

$$П = \Phi \cdot n \quad (5.7)$$

де: Φ - річний фонд робочого часу одного робітника, $\Phi = 1548$ год.

n - кількість робітників; $n_{ich} = 2$ люд., $n_{poz} = 1$ люд.

Тоді:

$$П_{ICH} = 1548 \cdot 2 = 3096 \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

$$П_{POZ} = 1548 \cdot 1 = 1548 \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

5.6 Витрати праці на одну умовну голову

Витрати праці на умовну голову визначаємо за формулою:

$$P_{UM} = \frac{P}{N} \quad (5.8)$$

де: $N = 2000$ гол.

P - витрати праці, $P_{ICH} = 3096$ люд-год., $P_{POZ} = 1548$ люд-год.

$$P_{UM.ICH} = \frac{3096}{2000} = 1,548 \text{ люд} / \text{год};$$

$$P_{UM.POZ} = \frac{1548}{2000} = 0,744 \text{ люд} / \text{год};$$

5.7 Економія праці

$$\Delta P = P_{ICH} - P_{POZ} = 3096 - 1548 = 1548 \text{ люд} \cdot \text{год} \quad (5.9)$$

5.8 Підвищення продуктивності праці

$$\Delta = \frac{\Delta P}{P_{ICH}} \cdot 100 = \frac{1548}{3096} \cdot 100 = 50,0\% \quad (5.10)$$

5.9 Питомі капіталовкладення

$$K_{UM} = \frac{K}{N} \quad (5.11)$$

де: $N = 2000$ гол.

K - основні капіталовкладення,

$K_{ICH} = 315000$ грн., $K_{POZ} = 720000$ грн.

$$K_{UM.ICH} = \frac{315000}{2000} = 157,5 \text{ грн}$$

$$K_{UM.POZ} = \frac{720000}{2000} = 360 \text{ грн}$$

5.10 Приведені витрати

Визначаються за формулою:

$$C = U_{ЗАТ} + e_H \cdot K \quad (5.12)$$

де: $U_{ЗАТ}$ - річні експлуатаційні витрати; $U_{ЗАТ.ICH} = 164241$ грн.,

$$U_{\text{ЗАТ.РОЗ}} = 165985 \text{ грн.}$$

e_n - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень; $e_n = 0,15$

K - основні капіталовкладення;

$$K_{\text{ІСН}} = 315000 \text{ грн.}, K_{\text{РОЗ}} = 720000 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ІСН}} = 164241 + 0,15 \cdot 315000 = 211491 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{РОЗ}} = 165985 + 0,15 \cdot 720000 = 273985 \text{ грн.}$$

5.11 Річний економічний ефект

$$E = C_{\text{ІСН}} - C_{\text{РОЗ}} = 273985 - 211491 = 62494 \text{ грн.} \quad (5.13)$$

Деякі показники заносимо в таблицю 5.4

Таблиця 5.4 - Показники ефективності комплексної механізації птахоферми

Показники	Варіант	
	Існуючий	Проектований
Поголів'я тварин, гол.	2000	2000
Капіталовкладення, грн.:		
- основні	315000	720000
- допоміжні	-	375000
- питомі	157,5	360
Витрати на одну голову праці, люд-год. /гол.	1,548	0,744
Експлуатаційні затрати, грн.	165985	164241
Приведені затрати, грн./гол.	83	82
Економія праці, люд-год.	-	1548
Річний економічний ефект, грн.	-	62494
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	-	6,0

Виходячи з економічних показників, які порівнюють з варіантами птахоферм, ми бачимо, що проектований варіант, більш економічний, ніж діючий, тому його доцільно впроваджувати.

ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи отримані наступні висновки:

1. На основі проведеного аналізу з урахуванням конкретних умов господарства розроблена механізація виробничих процесів на птахофермі, яка дасть змогу повністю механізувати процеси утримання птиці, кормоприготування, роздачі кормів, водопостачання і напування, прибирання і утилізації посліду. Виконані розрахунки технологічних процесів на фермі дозволять підвищити рівень їх механізації, зменшити витрати праці, енергії та ресурсів.

3. На основі аналізу існуючих технологій та засобів утримання та інкубації перепелів досліджено і обґрунтовано бункерну годівницю.

4. Результати експериментальних досліджень підтвердили високу ефективність використання запропонованих рішень порівняно з існуючими.

5. Економічна оцінка запропонованих рішень показала річний економічний ефект від впровадження комплексної механізації 62494 грн.

Витрати на одну голову:

- праці 0,744 люд-год./гол;
- експлуатаційні витрати 164241 грн.;
- приведені витрати 82 грн./гол;

Економія праці 1548 люд-год.;

Строк окупності додаткових капіталовкладень 6 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

2. Ревенко І.І. та ін. Механізація виробництва продукції тваринництва. - К.: Урожай, 2012.
- 3 Ревенко І.І. та ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств. - К.: Урожай, 2018.
4. Ревенко І.І. та ін. Машиновикористання у тваринництві, - К.: Урожай, 1999.
5. Мельник С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм й комплексов. - Л.: Лгропромиздат, 1985.
6. Методическис указания по курсовому проектированию для студентов факультета механизации с. х. - ч. 4. - К.: 1988.
7. Омельченко О.О., Ткач В.Д. Довідник з механізації тваринницьких та птахівничих ферм і комплексів. - Справочник. - М.: Агропромиздат, 1985.
8. Чубов Д.С. та ін. Курсове і дипломне проектування по дисципліні „Механізація тваринницьких ферм”. – К.:1984.
9. Справочник конструктора сельскохозяйственньтх машин II од ред. Ісцкіна М.И. - т. 3. — М.: Машиностроение, 1967.
10. Сухарльов В.О., Деревянко О.П. Практикум з вівчарства і технології виробництва вовни і баранини. – Харків: Еспада, 2003. – 144с.
12. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І, Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. - К.: Урожай, 1993.
14. Мороз Н. М. Экономическая эффективность комплексной механизации животноводства - М.: Россельхозиздат, 1986.
16. Бессарабов Б.Ф. Практикум по инкубации яиц и эмбриологии с.-х. Птицы. — М.:Агропромиздат, 1992 — 144 с.
17. Братских В.Г., Соболев А.З., Нефедова В.Н. Страусы и перепелки. Разведение, содержание, бизнес. — Ростов н/Д: Феникс, 2004. — 320 с.
18. Иоцюз Г.П., Старчиков Н.И. Птицеводство. — К.: Колос, 1989. — 351 с.
20. Промышленное птицеводство. Под ред. В.Д. Лукьяновой. — К.: Урожай, 1989 — 278 с.
21. Рубан Б.В. Птицы и птицеводство. — Харьков: Эспада, 2002 — 520 с.
22. Сергеев В.А. , Слюсар П.М. , Сергеева В.Д. Выращивание и содержание племенной и промышленной птицы. — К.: Колос, 1987. — 272 с.
23. Справочник технолога птицеводческого хозяйства. Под ред. А.И. Вербовикова. — К.: Урожай, 1987
- 24 <http://pbr.com.ua/>,
25. <http://perepel-farm.narod.ua/>