

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

01.03 – МР. 189 “С” 2020.12.22. 090 ПЗ

**Бучко Антон Володимирович**

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри  
кафедра охорони праці та біотехнічних  
систем у тваринництв  
(назва кафедри)

Хмельовський В.С.  
(підпис) (ПІБ)  
2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

На тему Обґрунтування комплексу машин та обладнання  
для виробництва продукції ітахівництва з дослідженням  
енергетичної ефективності «смайт» ферми

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., С.Н.С.  
(науковий ступінь та вчене звання)  
Керівник магістерської роботи

Братішко В.В.  
(підпис) (ПІБ)

Д.Т.Н., С.Н.С.  
(науковий ступінь та вчене звання)

Братішко В.В.  
(підпис) (ПІБ)

Виконав  
(підпис)

Бучко А.В.  
(ПІБ студента)

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПШ)  
“ ” 2021 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської роботи студента

Бучка Антона Володимировича  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність \_\_\_\_\_

(код і назва)

Тема магістерської роботи на тему: «Обґрунтування комплексу машин та обладнання для виробництва продукції птахівництва з дослідженням енергетичної ефективності «смарт» ферми»  
затверджена наказом ректора НУБіП України від “01” лютого 2021р. № 189 «С»

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру \_\_\_\_\_

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи \_\_\_\_\_

Перелік питань, які потрібно розробити: \_\_\_\_\_

Перелік графічних документів (за потреби) \_\_\_\_\_

Дата видачі завдання “ ” 20\_\_ р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Братішко В.В.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

(підпис)

Бучко А.В.

(прізвище та ініціали студента)

ВДГУК

НУБІП України

На роботу студента (слухача) магістратури кафедри

кафедра охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві

механіко-технологічний

факультету

Національного університету біоресурсів та природокористування України

Бучко Антона Володимировича

(прізвище, ім'я та по батькові)

НУБІП України

на тему:

Обґрунтування комплексу машин та обладнання для виробництва продукції птахівництва з дослідженням енергетичної ефективності «смайт» ферми

подану на здобуття ОС «Магістр»

Агроінженерія

(спеціальність)

Науковий керівник:

Д.т.н., доц. Братішко В. В.

(науковий ступінь, вчене звання)

НУБІП України

(прізвище, ім'я та по батькові)

Подальше підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва напряму пов'язане з ефективною системою утримання птахів, виробництвом товарної продукції та забезпечення індивідуального підходу до годівлі в залежності від продуктивності тварини.

В магістерській роботі здійснено детальний аналіз та оцінка систем та способів утримання бройлерів на базі конкретного господарства. Магістрант запропонував для комплексу конкретного господарства сучасні автоматизовані технології та обладнання для утримання бройлерів, провів відповідні технологічні розрахунки.

В дослідницькій частині проведені дослідження системи автоматизації та роботизації птахоферми. Магістрантом проведено аналіз та побудована залежність споживаної потужності протягом доби з використанням роботизованої системи та в умовах ручної праці.

Виконана магістерська робота свідчить, що Бучко А.В. може самостійно і кваліфіковано вирішувати технічні питання в галузі механізації агропромислового комплексу.

Вважаю, що магістерська робота виконана на достатньо високому рівні і може бути подана до захисту на ЕК факультету захисту магістерських робіт та присвоєння йому кваліфікації інженера-дослідника з агроінженерії.

Керівник роботи

В.В. Братішко

НУБІП України

«\_\_\_»

2021 року

# РЕЦЕНЗІЯ

На роботу студента (слухача) магістратури кафедри

кафедра охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві

механіко-технологічний

факультету

Національного університету біоресурсів та природокористування України

Бучка Антона Володимировича

(прізвище, ім'я та по батькові)

на тему:

Обґрунтування комплексу машин та обладнання для виробництва продукції птахівництва з дослідженням енергетичної ефективності «сма́рт» ферми

подану на здобуття ОС «Магістр»

Агроінженерія

(спеціальність)

Науковий керівник

Д.т.н., доц. Братішко В. В.

(науковий ступінь, вчене звання)

(прізвище, ім'я та по батькові)

Пояснювальна записка – 87

К

Підвищення ефективності птахівництва передбачає подальше становлення та розвиток у галузі ринкових відносин і на цій основі посилення залежності птахівницьких підприємств від споживачів продукції птахівництва, створення в галузі конкурентного середовища та, відповідно, зростання виробництва та збуту яєць та м'яса птиці.

В магістерській роботі здійснено аналіз системи енергозабезпечення птахофабрики, проведено обґрунтування системи керування машинами і обладнанням для вирощування бройлерів в умовах ферми промислового типу.

Магістрант запропонував для комплексу конкретного господарства сучасні технології та обладнання для утримання бройлерів, провів відповідні технологічні розрахунки.

В дослідницькій частині проведені дослідження системи автоматизації та роботизації птахоферми. Магістрантом проведено аналіз та побудована залежність споживаної потужності протягом доби з використанням роботизованої системи та в умовах ручної праці.

В магістерській роботі проведено аналіз стану охорони праці в господарстві, виконано відповідні розрахунки. Проведений економічний розрахунок ефективності запропонованих технічних рішень.

Зауваження

1. У магістерській роботі недостатньо описана технологічна схема годування бройлерів.
2. В розділі 3 дослідження роботи роботизованої системи бажано дати параметри мікроклімату при різних режимах роботи мікроконтролера.
3. В роботі присутні деякі неточності в позначенні посилань на використані джерела.

Магістерська робота виконана на високому рівні, заслуговує оцінки "відмінно", а її виконавець Бучко А.В. присвоєння кваліфікації інженера дослідника за спеціальністю агроінженерія

**Рецензент:** доцент кафедри с.г. машин та

системотехніки ім. академіка П.М.Василенка, к.т.н. Ю.О.Туменюк

м

а

т

е

р

і

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ "ПТАХОФАБРИКА КРУПЕЦЬ".....	8
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БРОЙЛЕРІВ НА ПРОМИСЛОВІЙ ОСНОВІ.....	14
2.1. Система і способи отримання бройлерів.....	14
2.2. Приміщення для вирощування птиці.....	16
2.3. Мікроклімат для вирощування птиці.....	19
2.4. Водопостачання та напування.....	24
2.5. Обладнання для вирощування бройлерів.....	28
2.6. Утилізація посліду. Переробки.....	34
2.7. Управління птахофермою з використанням смарт технології.....	36
РОЗДІЛ 3. ОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКТУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА З ДОСЛІДЖЕННЯМ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ «СМАРТ» ФЕРМИ.....	40
3.1. Огляд обладнання для смарт ферм.....	40
3.2. Обладнання для смарт ферми.....	50
3.3. Дослідження параметрів мікроклімату (тип вологість швидкість вітру).....	58
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	69
4.1. Визначення основних техніко-економічних показників.....	71
РОЗДІЛ 5 ПРАВИЛА ОХОРОНИ ПРАЦІ У ТВАРИННИЦТВІ.....	74
ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79

## ВСТУП

Птахівництво грає істотну роль агропромислового виробництва, а продукція птахівництва займає значну питому вагу у харчуванні населення. Підвищення ефективності птахівництва передбачає подальше становлення та розвиток у галузі ринкових відносин і на цій основі посилення залежності птахівницьких підприємств від споживачів продукції птахівництва, створення в галузі конкурентного середовища та, відповідно, зростання виробництва та збуту яєць та м'яса птиці.

В даний час промисловістю освоєно випуск комплектів обладнання для механізації та автоматизації виробничих процесів при підлоговому та клітинному вирощуванні молодняку та утриманні дорослого птаха. Однак, високопродуктивне використання техніки просто недостатньо. Умова впровадження нових економічних відносин у сільському господарстві потребує обґрунтованого вибору найефективніших технічних засобів механізації, які можуть виконувати роботи з високою якістю та за невеликих витрат.

Розвиток сільськогосподарського виробництва, у умовах ринку має першорядне значення отримання продуктів харчування та сировини. Задля більшої населення продуктами птахівництва необхідно створити міцну кормову базу.

Основою збільшення виробництва кормів є підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зростання продуктивності природних та сіяних угідь, застосування прогресивних технологій заготівлі кормів. Існуюча система машин дозволяє повністю механізувати всі основні процеси в кормовиробництві, приготуванні та роздачі кормів.

Птахівництво робить істотний внесок у забезпечення населення України високоцінними дієтичними продуктами – яйцем та м'ясом птиці. Від птиці отримують також і побічні види продукції: пере, пух і послід, що є високоцінним добривом для сільськогосподарських культур.

## РОЗДІЛ 1

# АНАЛІЗ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ "ПТАХОФАБРИКА КРУПЕЦЬ"

Головне управління господарства знаходиться в селі Крупець Радивилівський район Рівненської області, 5-й районний центр кілометрова площі, найближчі 3 кілометри залізничного вокзалу та за 100 км від обласного центру.

ТОВ «Крупецька птахофабрика» входить до складу агрокорпорації «Крупець», до складу якої входять чотири підприємства, що спеціалізуються на вирощуванні сільськогосподарських культур, виробництві курячих яєць, м'яса бройлерів, комбикорму, сушіння та зберігання зернових культур.



Рис.1.1 ТОВ «Крупецька птахофабрика»

ТОВ «Птахофабрика Крупець» розташоване в зоні малого Полісся відносно в теплій і вологій агрокліматичній зоні України і має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур.

Клімат тут з достатньо теплим і вологим літом. Максимальна температура спостерігається в липні +33С, а мінімальна – у січні -23С.

Сніговий покрив з'являється в кінці листопада, сходить у кінці березня.

Навесні приморозки спостерігаються до кінця квітня, іноді трапляються і на початку травня. Річна кількість опадів в середньому становить 600-700 мм.

До складу підприємства входять 3 птахокомплекси з розведення курей-несучок загальною чисельністю 500 тис. голів, а також птахокомплекс на вирощування 300 тис. голів. молодих птахів. У 2008 році на цих підприємствах було вироблено 120 мільйонів яєць.



Рис.1.2 Структурні підрозділи ТОВ "Птахофабрика Крутець"

Птахофабрика включає в себе наступні структурні розділення:

- комбікормовий завод
- цеха родильного стада
- цех інкубації
- цеха вирощування кур-несучок і циплят-бройлерів
- цех сортування і упаковки яєць
- цех переробки яєць
- цех переробки м'яса

# НУБІП України

цех переробки відходів  
 цех переробки посліда  
 Система складів для зберігання продукції.



Рис. 1.3 Цех вирощування бройлерів

Таблиця 1.1

## Продуктивність птиці за видами та групами

Види та групи тварин	2018р. факт.	2019р. факт.	2020р. факт.	2020р. в % к 2019р.
Валове виробництво м'яса	131467	161722	97501,8	60,3
Продано м'яса, т.	1314,1	1587,4	923,4	61,4
Валове виробництво яєць, тис. шт.	19319	20573	23397	113,7
Середнє поголів'я несучок, тис. гол.	109	120	90	75,00
Валовий привіс всього, ц.	171113	149512	136410	91
Середнедобовий привіс с, ц.	679	593	541,3	91,3
Середнедобовий привіс бройлерів, ц.	38,7	33,6	35,7	106,2

Згідно з даними таблиці видно, що у 2020р. спостерігається зниження витрат корму та праці на 1ц. приросту ваги ремонтного молодняку і на виробництво 1000

яєць в порівнянні з 2019р. зменшились витрати корму на 1ц. приросту ваги і в тому числі бройлерів у порівнянні з попередніми роками.

# КУБІГ УКРАЇНИ

Таблиця 1.2

## Споживання корму на 1 голову на добу грам для бройлерів

Дні	Кількість корма г/гол	З нарастаючим грам
1	11	11
2	12	23
3	14	37
4	17	54
5	19	73
6	24	97
7	29	126
8	31	157
9	34	190
10	36	226
11	39	265
12	42	307
13	45	352
14	47	399
15	55	454
16	63	517
17	68	585
18	74	659
19	81	740
20	87	827
21	90	917
22	93	1010
23	96	1106
24	98	1204
25	100	1304
26	102	1406
27	104	1510
28	107	1617
29	112	1729
30	120	1849
31	127	1976
32	132	2108
33	137	2245
34	140	2385
35	142	2527
36	144	2671
37	148	2819
38	150	2969
39	153	3122
40	155	3277
41	158	3435
42	165	3600

# КУБІГ УКРАЇНИ



Рис. 1.4 Зберігання вирощеної культури

На території зернотоку розміщені зерносклад, навіси для зерна, зерноочисно-сушильний агрегат КЗС-20Ш, а також різні приміщення для зберігання інструменту, обладнання, запасних частин, пересувних машин та іншої техніки. На птахофабриці працюють 110 робітників, які задоволені працею і заробітною платою.

Тракторна бригада має свою майстерню по ремонту, наладці автотракторної техніки, кузню, зварювальний пункт. На території тракторної бригади знаходяться 30 колісних і 16 гусеничних тракторів, 28 автомобілів, 10 комбайнів. Також є різні причіпні механізми для обробки ґрунту та збирання врожаю.



Рис. 1.5 Автотракторна техніка "Пітахофабрика Крупець"

Основні вимоги до якості продукції, представленої в політиці підприємства в області якості і вакансії складеного:

- випуск конкурентоспроможної продукції, виготовленої з власного сировини;
- досягнення високої якості випускної продукції за рахунок поетапного технічного освітлення та впровадження передових технологій, підвищення ефективності виробництва;
- створення взаємної довіри, задоволення споживачів продукції під власною торговою маркою як виробника високоякісної продукції;
- освоєння та розширення нових ринків збуту, в тому числі зарубіжних та збільшення обсягів реалізації продукції на основі маркетингових досліджень.

## 2.1 Система та способи отримання бройлерів

Бройлерів вирощують із застосуванням глибокої підстилки та у клітинних батареях. Найбільшого поширення має метод вирощування бройлерів великими партіями (10-20 тис. голів) на глибокій підстилці. Для вирощування таких партій випускаються комплекти обладнання Бройлер-10 і Бройлер-20 [2]

Бройлерники заповнюються добовими курчатами за графіком. Принцип його складання полягає в тому, щоб уникати закладок яєць, а отже, і прийому на вирощування курчат у суботні та недільні дні. Закладати яйця можна від одного до п'яти разів на педель, але найбільш раціональним, з погляду використання обладнання та розподілу робочої сили для цехів на 1 та 2 млн. бройлерів, є закладка яєць двічі на тиждень, наприклад у понеділок та четвер. Тоді прийом курчат проходитиме у вівторок і п'ятницю. Для птахофабрик потужністю 3 млн. бройлерів на рік можна проводити закладки тричі на тиждень. [3]

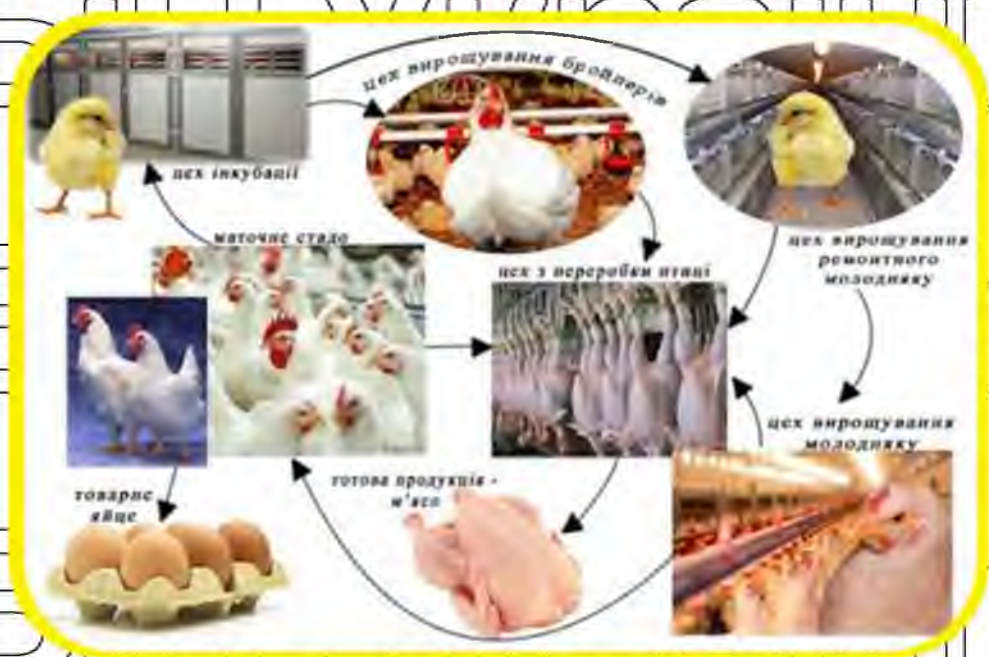


Рис. 2.1 Технологічний процес у виробництві

Якщо визначити кількість закладок на тиждень, а в році 52 тижні, то неважко встановити максимальну кількість партій, яку можна отримати за рік. При прийманні курчат два і три рази на тиждень максимальна кількість партій на рік може бути відповідно 104 та 156.

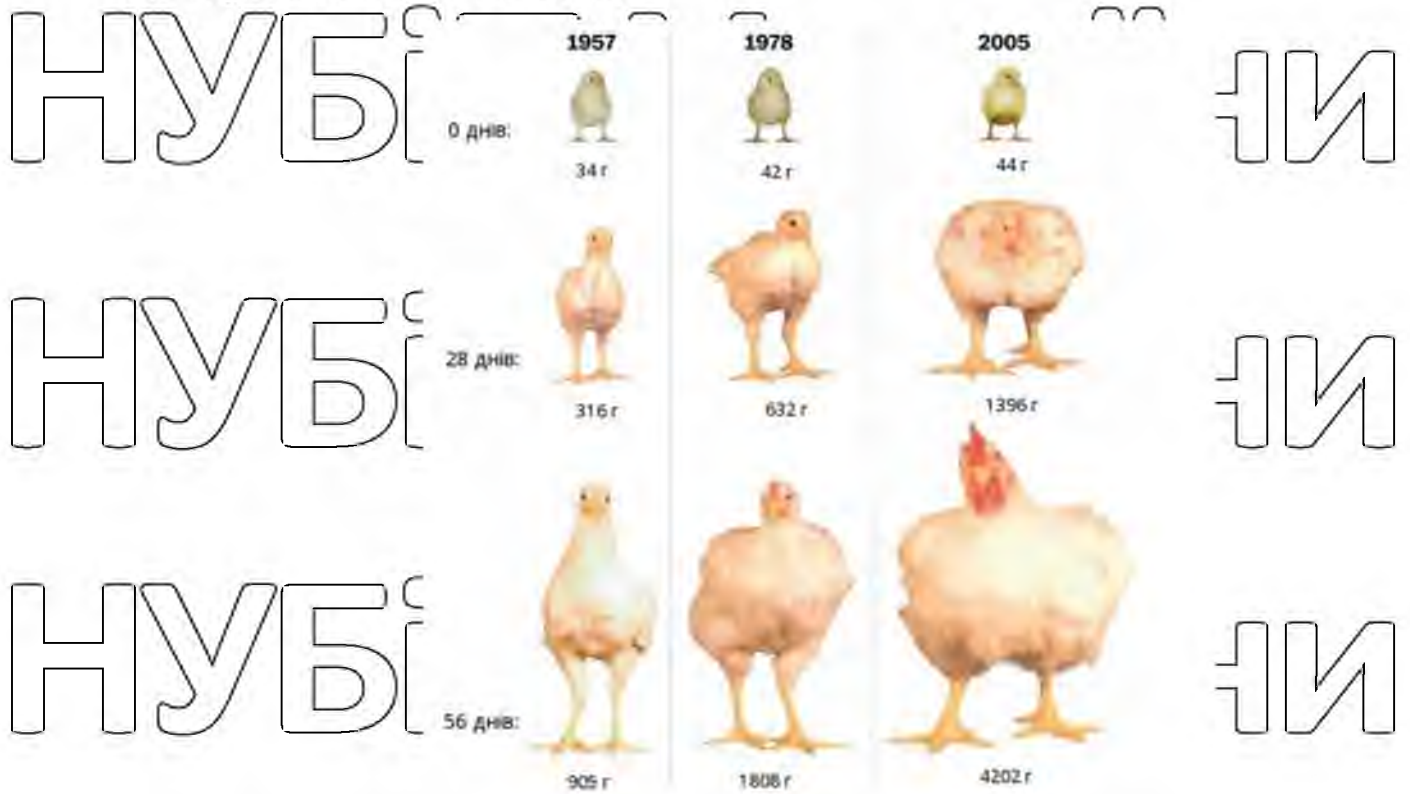


Рис.2.2 Порівняльна оцінка розмірних характеристик бройлерів по роках

Отже, якщо курчат приймати двічі на тиждень, за наявності бройлерників на 10 та 20 тис. голів, фабрики мають бути потужністю відповідно:

$$10000 \cdot 156 = 1560000 \text{ бройлерів в рік} \quad (2.1)$$

Зняття у році чотирьох партій при дворазовому прийомі курчат на тиждень і шести партій при триразовому пояснюється профілактичними перервами (28 днів), які проводять один раз на рік за рахунок подовження однієї з перерв між черговими партіями, зазвичай влітку, на два тижні.

$$\frac{\text{Кількість партій}}{\text{Число обертів}} \cdot \frac{156}{4,73} = 33 \text{ пташиника} \quad (2.2)$$

Число обертів визначається наступним чином.

$$\frac{52 \text{ тижня}}{9 \text{ тижнів вирощування} + 2 \text{ тижня перерви}} = \frac{52}{11} = 4,73 \quad (2.3)$$

З наведених вище розрахунків видно, що обґрунтування потужності фабрики і необхідної кількості бройлерів необхідно суворо пов'язувати з кількістю тижневих і річних закладок яєць на інкубацію (числом партій).

Обчислення кількості приміщень, необхідних цілорічного ритмічного виробництва бройлерів, з урахуванням п'ятиденного робочого тижня можна проводити за такою формулою: [5]

$$K = (t_0 + t_1) \cdot n \quad (2.4)$$

де  $K$  - кількість приміщень;

$t_1$  - кількість тижнів профілактичної перерви після кожного обороту в бройлерникі;

$t_0$  - число тижнів вирощування циплять;

$n$  - число закладок в тижні.

$$K = (9 + 2) \cdot 2 = 22 \quad (2.5)$$

Таким чином, при п'ятиденному тижні число бройлерників має дорівнювати числу тижнів циклу (період вирощування плюс профілактична перерва), помноженому на число партій, що приймаються на тиждень.

## 2.2 Приміщення для вирощування птиці

При вирощуванні бройлерів у 6-ти тижневому віці вони мають живу масу 1,3 кг, на 1 кг приросту витрачають 2,1 кг корми. При щільності посадки 15 гол/м<sup>2</sup>, для одночасного розміщення нам знадобиться 9 пташників, місткістю по 24 000 гол.

Пташник повинен вздовж осі "схід-захід" для зменшення впливу прямих сонячних променів на бічні стіни під час спекотного часу доби.

Навіси на даху необхідні для затінення з боків пташника, що забезпечує зниження теплопровідності через стіни.



Рис.2.3 Приміщення для вирощування птиці

Матеріал, з якого робиться покриття даху, повинен мати відбивну поверхню знизження теплопровідності. Криючий матеріал повинен мати нижній ізолюючий шар.

Ізоляція повинна становити мінімум 10 см, зі скловати чи іншого матеріалу з аналогічними ізолюючими властивостями Товщина 20 см оптимальна, при цьому також має бути шар повітронепроникного матеріалу. Системи опалення повинні мати достатню потужність з урахуванням особливостей місцевого клімату. Системи вентиляції повинні мати конструкцію, яка забезпечує подачу достатнього обсягу повітря та підтримання оптимальної температури для птахів. [6]

Освітлення має бути встановлене так, щоб забезпечувати рівномірне розподіл світла лише на рівні статі.

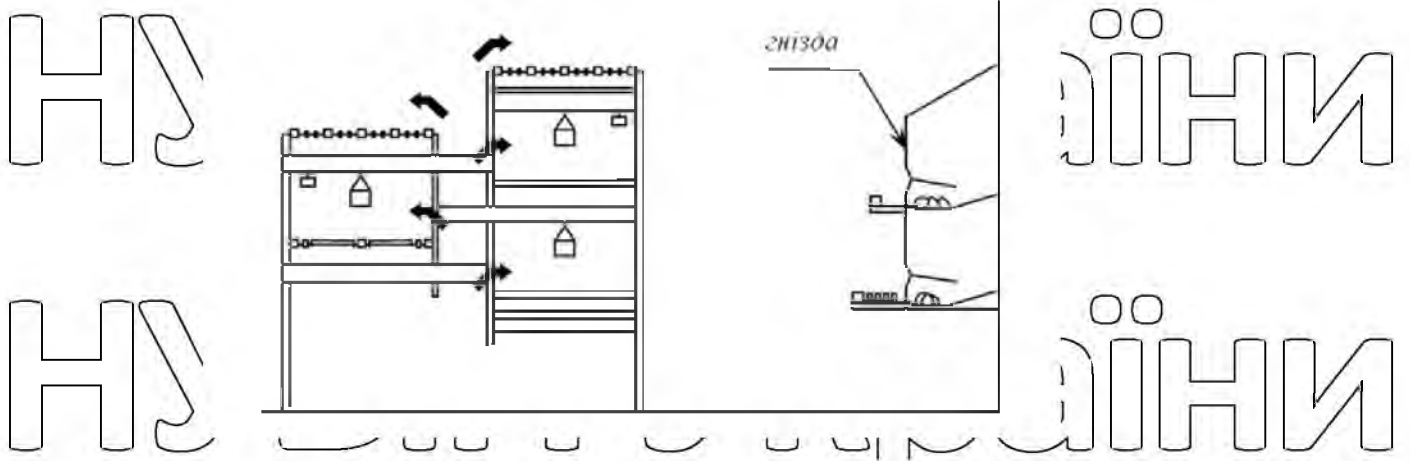


Рис. 2.4 Вольерна система з не інтегрованими гніздами

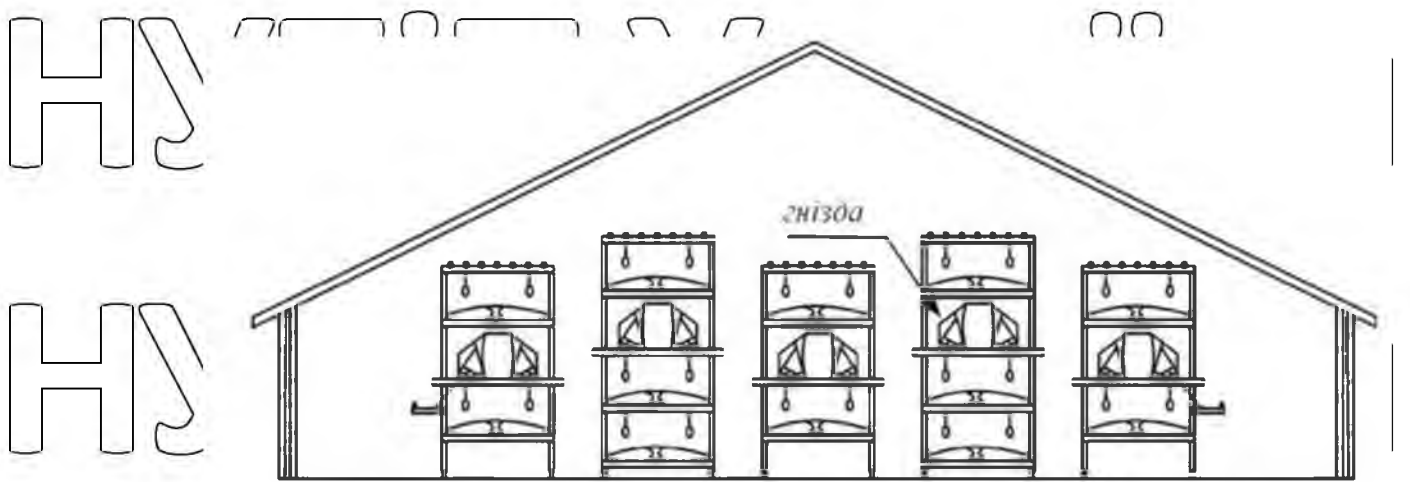


Рис. 2.5 Вольерна система з інтегрованими гніздами

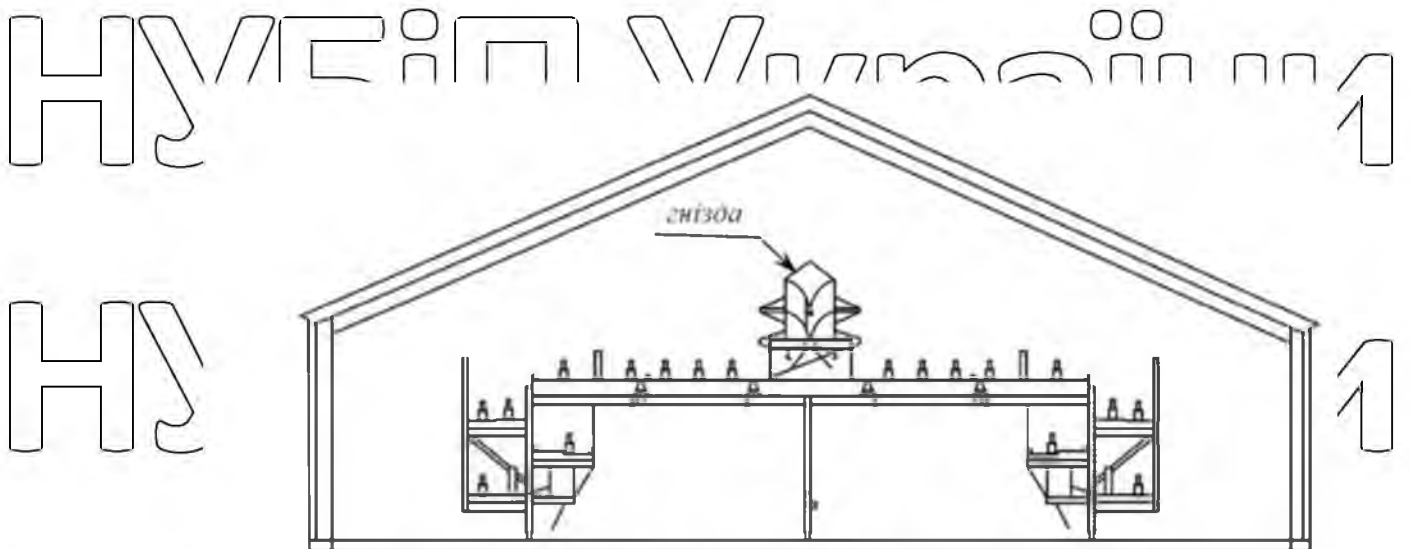


Рис. 2.6 Портальна система

НУБІП України

Внутрішнє планування має враховувати зручність розміщення птиці та технологічного обладнання, нормальні умови для обслуговуючого персоналу.

Висоту внутрішньої частини приміщення узгоджують із габаритами обладнання, що монтується, і роблять не нижче 2,4 м (беремо 2,5 м).

Пташники обов'язково повинні мати водопровід та каналізацію. Після закінчення вирощування кожної партії бройлерів та видалення птиці з приміщення проводять демонтаж, чищення, дезінфекцію обладнання та прибирання підстилки.

Перед розміщенням чергової партії курчат підлогу пташника посипають сухим гашеним вапном (0,5...1 кг/м<sup>2</sup>), а потім розстиляють підстилку (торф, стружку, тирсу, подрібнені стрижні кукурудзи або соломи) шаром 100...150 мм.

Витрата підстилки становить близько 2 кг на одну голову за період вирощування.

Приміщення для птиці має бути економічно ефективним, міцним та з контрольованим мікрокліматом. [3]

### 2.3 Мікроклімат для вирощування птиці

Для досягнення оптимальних результатів при вирощуванні бройлерів важливо, щоб мікроклімат у пташнику відповідав потребам птиці. Для цього необхідно створити відповідні умови утримання, освітлення, вентиляції та контролю для створення найбільш економічний режим.

Як фактор навколишнього середовища, що впливає на всі стадії виробництва, освітлення в пташниках вимагає пильної уваги. Інтенсивність освітлення, рівномірність освітлення, колір освітлення та тривалість освітлення впливають на показники розвитку та здоров'я поголів'я [8].

Грамотно розрахована установка джерел освітлення дозволить курчатам швидше знаходити корм, воду та тепло на брудерній фазі вирощування. В основний період вирощування, освітлення можна використовувати для компенсації прирост і досягнення оптимального співвідношення між розвитком та здоров'ям птиці.

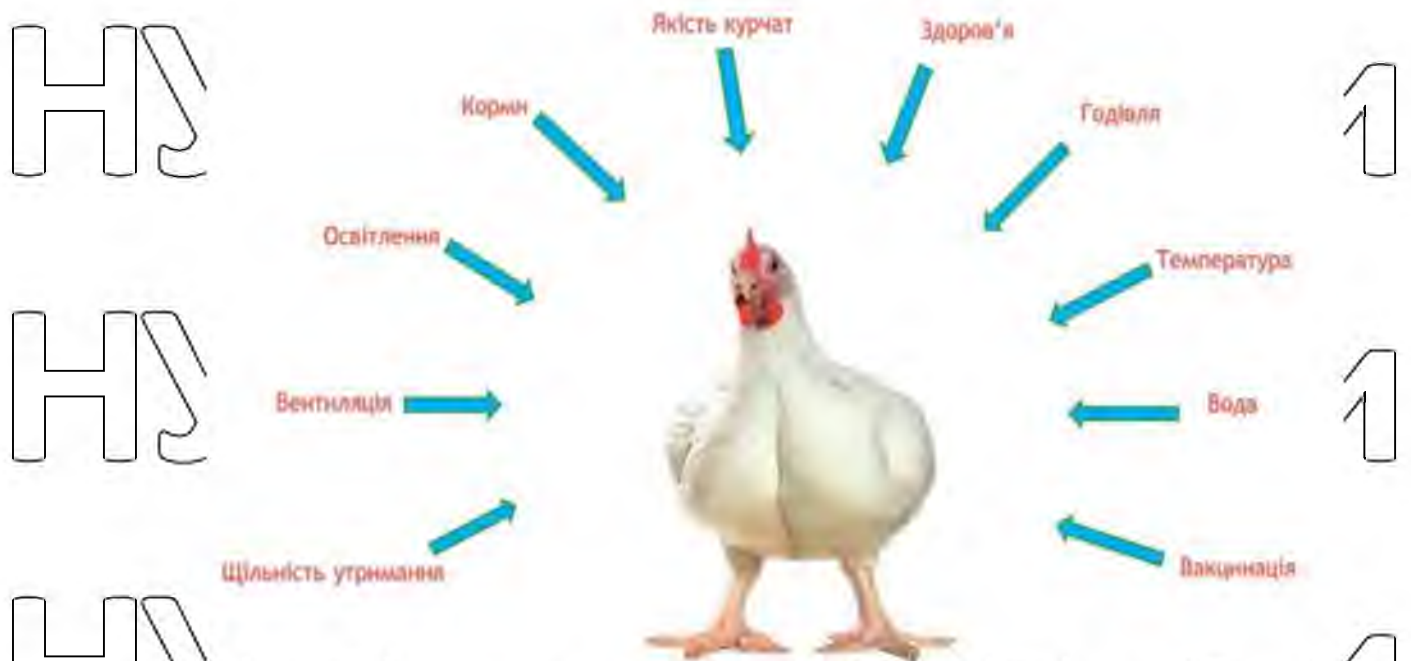


Рис.2.7 Значення мікроклімату бройлерів

Найбільш поширеними типами систем освітлення в пташниках є лампи розжарювання та флуоресцентні лампи. Лампи розжарювання недорогі в установці та забезпечують стійкий режим освітлення, але експлуатаційні витрати такої системи високі. Флуоресцентні лампи спочатку коштують дорожче, дають більше освітлення на 1 Ватт, але інтенсивність освітлення з часом знижується, і лампи потрібно частіше змінювати. Всі системи освітлення повинні мати можливість плавного вимкнення. [11]

Вентиляція є найбільш важливим фактором контролю над навколишнім середовищем пташника і вимагає постійної уваги. Вентиляція впливає на якість повітря, температуру та відносну вологість. Без ефективної вентиляції, кормоконверсія, прирости ваги та стан здоров'я птиці будуть погіршуватися, що супроводжується збільшенням кількості птиці, яка потребує вибракування. До того ж, слабка вентиляція вимагатиме внесення змін до параметрів щільності посадки птиці. [10]

Одним із ключових елементів для досягнення максимальних результатів при вирощуванні птахів є забезпечення стійкого мікроклімату в пташнику.

Коливання температури у пташнику, а тим більше коливання температури на рівні статі - можуть викликати стрес у маленьких курчат. Різні системи опалення мають забезпечити постійний контроль за температурою.

Опалення теплим повітрям.

Повітряні опалювачі зазвичай використовують для обігріву всього обсягу пташника чи брудерної зони. Повітряні опалювачі можуть використовуватися для створення брудерного простору у всьому пташнику, або застосовуватися для створення брудерної зони в одній із частин пташника. Точкове опалення.

Традиційні круглі брудери або брудерні системи радіаторного типу застосовуються для нагрівання підстилки у пташнику. Такі системи дозволяють курчатам знаходити зручні для себе зони. При цьому вода і корм повинні перебувати в безпосередній близькості. [12]

Опалення підлоги.

Такий тип системи працює на гарячій воді, що циркулює по трубах, прокладених у бетонній підлозі. Процес теплообміну на підлозі дозволяє підігрівати підстилку та брудерний майданчик.

Радіантно-об'ємне опалення.

Рекомендується застосовувати радіантні брудери, використовуються спільно з обігрівачами об'єму. Радіантні опалювачі використовуються як первинне джерело тепла для брудерних майданчиків, при цьому обігрівачі об'єму забезпечують додатковий обігрів у періоди холодної погоди. З віком, птах розвиває здатність регулювати температуру тіла.

Система вентиляції повинна:

- забезпечувати подачу свіжого повітря в будь-який момент, шляхом повітрообміну, покриваючи потребу птиці у кисні;
- поступово розподіляти свіже повітря, не створюючи протягів для молодих курчат;
- підтримувати ефективну (робочу) температуру;
- виводити вологу, що виділяється;
- видаляти різко пахучі та побічні гази.

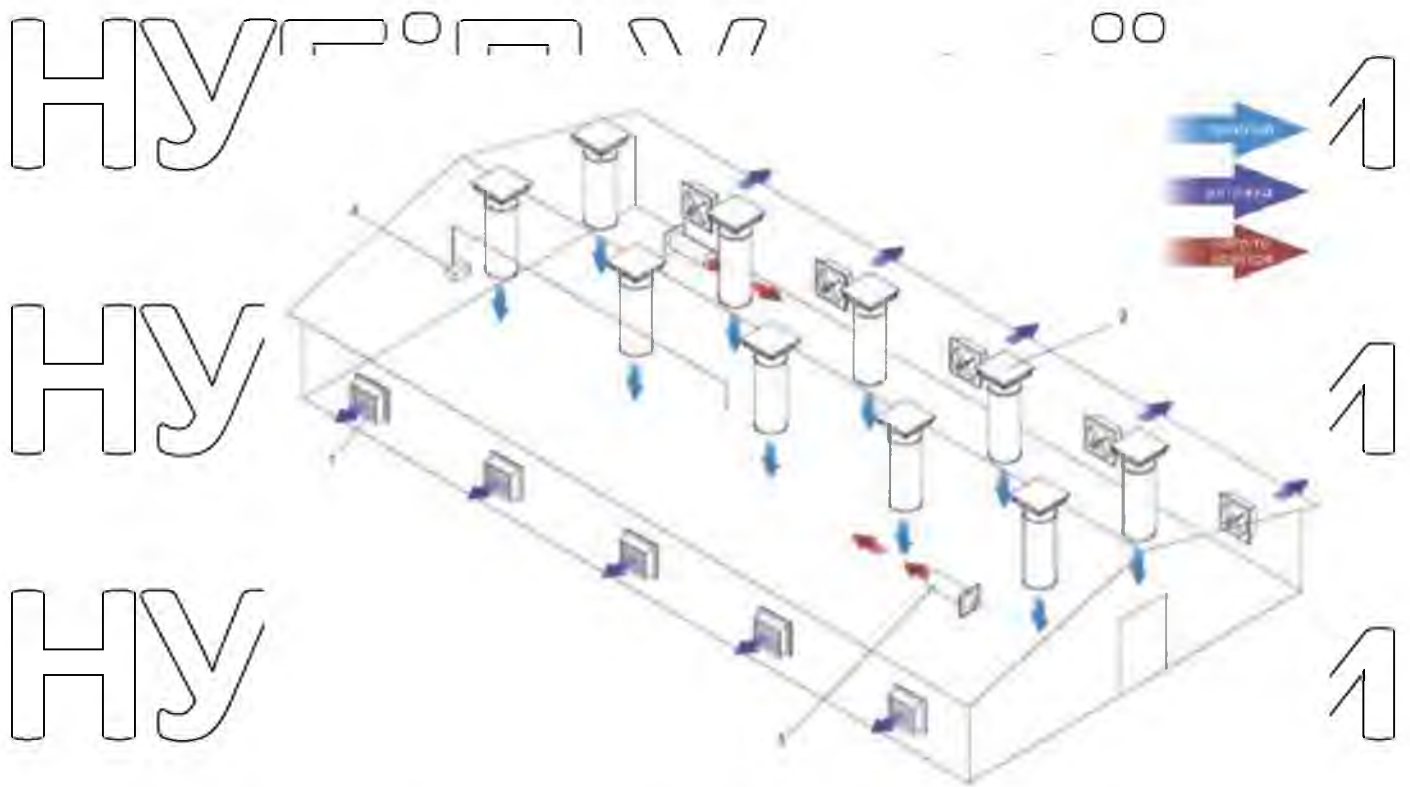


Рис.2.8. Система вентиляція у пташнику

Якість повітря оцінюється на основі обсягу подачі, присутності аміаку, двоокису вуглецю, окису вуглецю та рівня відносної вологості. Пил, віруси, бактерії, суперечки грибки можуть вплинути на якість повітря. [15]

На рівнях, що перевищують допустимі норми, забруднюючі речовини ушкоджують дихальні шляхи, знижують ефективність дихання, що, у свою чергу, призводить до зниження параметрів розвитку. Тривале перебування в умовах повітря, що не відповідає вимогам якості, може викликати асцити та хронічні респіраторні захворювання.

Персонал, що працює в пташнику, може з часом втратити чутливість до запаху аміаку. Це може призвести до накопичення аміаку на рівні, що перевищує гранично допустиму концентрацію.

Таблиця 2.1

## Рекомендовані дані для системи вентиляції

Кисень > 19,6%	> 19,6%
Двоокис вуглецю < 0,3%	< 0,3%
Окис вуглецю < 10 частин на мільйон	< 10 частин на мільйон
Аміак < 10 частин на млн	< 10 частин на млн
Відносна вологість 45 - 65%	45 - 65%
Запиленість < 3,4 мг/м <sup>3</sup>	< 3,4 мг/м <sup>3</sup>
Кисень > 19,6%	> 19,6%
Двоокис вуглецю < 0,3%	< 0,3%

Мінімум вентиляції має бути збільшений, якщо ці параметри не досягнуто.

Таблиця 2.2

## Вплив аміаку на потреби корма та живу масу в 4 тижня

Аміак (частини на млн)	Потреба корма, кг	Жива маса, кг
0	2,19	1,36
25	2,14	1,34
50	1,86	1,10
75	1,84	1,12

Таблиця 2.3

## Ефект впливу різних рівнів аміаку

Норма	< 10 частин на мільйон
Людина відчуває	> 5 частин на мільйон
Пошкодження дихальних шляхів 20 частин на мільйон (3 хвилини)	20 частин на млн (5 хвилини)
Зниження живої маси/кормоконверсії	25-51 частин на мільйон
Ушкодження очей / виснаження / зневоднення	46-102 частин на млн. (12 годин)

Відносна вологість - це величина, що вказує на те, скільки вологи або водяної пари присутня в повітрі, в порівнянні з тим, скільки вологи повітря може утримати.

Коли ця кількість повітря нагрівається, його здатність утримувати вологу збільшується. Таким чином, при збільшенні температури повітря відносна вологість зменшується.

При збільшенні відносної вологості знижується здатність птиці виділяти тепло шляхом випаровування. Висока відносна вологість у поєднанні з високими температурами (32°C, 90% RH) є особливою проблемою. Чим старший птах, тим гірше він переносить високу вологість. Без адекватного тепловиділення, можливості птиці контролювати температуру тіла та підтримувати нормальні функції організму стають дуже обмеженими. Нижче наводяться дані щодо рекомендованої температури залежно від відносної вологості (% RH) та живої маси (у спокійному повітрі): [20]

Таблиця 2.4

Вага	Відносна вологість					
	30%	40%	50%	60%	70%	80%
42	33	32,5	32	29,5	29	27
175	32	31	31	29	28	26,5
486	30	30	29,5	28,5	27	25,5
931	28	28	27,5	26,5	26	25
1467	26	25	25	24	23,5	22,5
2049	23	23	22,5	22	21	20,5
2634	20	20	19,5	18,5	17,5	16
3177	18	17,5	17	16	15	14
4064	14	13,5	13	12	11	10

## 2.4 Водопостачання та напування

Система водопостачання - це комплекс взаємопов'язаних машин, обладнання та інженерних споруд, призначених для забору води з джерел, підймання її на висоту, очищення, зберігання та подання до місць споживання. Склад машин та інженерних споруд залежить в основному від джерела водопостачання та вимог, які пред'являються до якості джерела водопостачання та якості споживаної води.

Дзвінна система поширена в невеликих фермерських господарствах, а також широко застосовується при вирощуванні індички. Є системою відкритого типу. Відносно дешева, універсальна і проста в експлуатації, дозволяє легко стежити за наявністю води в напувалках.



Рис.2.9 Ніпельні напувалки для птахів

Для вибору розмірів і параметрів споруд системи водопостачання необхідно знати характер та кількість споживачів, норми добової витрати води, а також режим її споживання протягом доби.

$$V_{\text{бака}} = V_{\text{регул}} + V_{\text{протипожеж}} + V_{\text{аварійн}} \quad (2.6)$$

Середньодобова витрата води у виробничих приміщеннях розраховується за

наступною формулою:

$$Q_{\text{сс}} = g_i + m_i \cdot n \cdot N \quad (2.7)$$

$g_i$  - втрати води;

$m_i$  - поголів'я птахів;

$n$  - кількість робочих;

$N$  - норма розхід води на 1 людину.

$$Q_{\text{сс}} = 0,5 \cdot 200000 + 33 \cdot 25 = 100825 \text{ л/доб}$$

Максимальний добовий розхід води:

$$Q_{\text{мс}} = 100225 \cdot 1,3 = 131072,5 \text{ л/сут} = 131 \text{ м}^3/\text{доб}$$

Від максимального добового водоспоживання знаходимо об'єм:

$$V_{\text{регул}} = Q_{\text{мс}} \cdot K_p \quad (2.8)$$

Де  $K_p$  - коефіцієнт регулювання об'єму.

$$V_{\text{регул}} = 131 \cdot 0,2 = 26,2 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{протипож}} = 3,6 \cdot Q_{\text{пож}} \cdot T_{\text{пож}} \quad (2.9)$$

Де  $Q_{\text{пож}}$  - загальний розхід води ( $10 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

$T_{\text{пож}}$  - час пожеги до приїзда протипожежної бригади (600 с).

$$V_{\text{протипож}} = 3,6 \cdot 10 \cdot 600 = 21,6 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{тч}} = (131 \cdot 2,5) / 24 = 13,645$$

$$V_{\text{авар}} = 2 \cdot 13,6 = 27,2 \text{ м}^3$$

Тепер у нас є всі необхідні дані для знаходження обсягу резервуара та, відповідно вибору водонапірної вежі. Отже.

$$V_{\text{бак}} = 26,2 \cdot 21,6 + 27,2 = 69,38 \text{ м}^3$$

Вибираємо водонапірну вежу А. А. Рожновського БР-25 місткістю 41 м<sup>3</sup>

На всю птахофабрику нам знадобиться:

$$75 \text{ м}^3 / 41 \text{ м}^3 = 1,829$$

Дві такі башти. Башта призначена для створення напору у водопровідній мережі, зберігання запасів води та регулювання роботи водопідйомних установок під час водонестачання тваринницьких ферм, сільських населених пунктів та ін.

[23]

Водонапірна вежа зварена у вигляді ствола та бака, які в період експлуатації постійно заповнені водою. У середині стовбура приварені металеві скоби, що служать внутрішніми сходами, а вгорі встановлений напірний сталевий бак із скобами. При використанні станцій автоматичного управління типу ПЕТ та ШЕТ баку вежі встановлюються датчики верхнього та нижнього рівнів води.

Таблиця 2.5

Марка насоса	Подача		Повний Напор, м	Частота Обертання Об/хв	Потужність Електродвигуна кВт
	М <sup>3</sup> /ч	л/с			
1 К-6	6	1,6	20,3	2900	1,7
	11	3	17,4		
	14	3,9	14		



Рис.2.10 Дзвінна система напування

Головним недоліком такої системи є швидке зниження санітарної якості води. Вже через 10-12 годин використання на поверхнях напувалок з'являється слизовий шар, що складається з бактерій, грибів та плісняви (особливо якщо спільно з водою застосовувалися цукру чи вітаміни). Така вода нерідко є джерелом дисбактеріозу та інфекції у молодих курчат. Крім того, в місцях розміщення дзвонових напувалок часто утворюються ділянки з мокрою підстилкою. [15]

Ніпельна з краплеуловлювачами (чашкова) Чашкова система широко застосовується як у фермерських господарствах, і на птицефабриках. Є системою закритого типу і забезпечує високий санітарний стан води протягом усього періоду вирощування. Ця система передбачає установку під ніпелем чашечки-краплеуловлювача. Слід звернути увагу, що краплеуловлювач це не захист від ніпельів, що протікають. Його використовують, щоб зменшити кількість бризок, які потрапляють у підстилку під час пиття птиці. Якщо протікає ніпель, краплеуловлювач ситуацію ніяк не виправить.

# НУБІГ

# аїни



# НУБІГ

# аїни

Рис. 2.11 Схема розташування напувалок з краплеуловлювачі

# НУБІП УКРАЇНИ

Недоліком такої системи є те, що краплеуловлювачі дуже швидко забруднюються пилом, послідом, частинками корму і є ідеальним місцем для зростання та розвитку мікроорганізмів, у хвороботворних. Крім того, дуже багато зусиль необхідно докласти, щоб якісно відмити краплеуловлювачі під час підготовки. [14]

# НУБІП УКРАЇНИ

## 2.5 Обладнання для годівлі бройлерів

Для годування птиці застосовують, як правило, сухі біологічно.

# НУБІП УКРАЇНИ

повноцінні комбікорми, що виготовляються на комбікормових заводах у вигляді гранул або сипких сумішей. Вони повинні повністю задовольняти потребу птиці в поживних речовин, вітамінів та мікроелементів.

# НУБІП УКРАЇНИ

Для невеликих колгоспно-радгоспних птахоферм сухі біологічно повноцінні корми можна приготувати у господарстві, додаючи до подрібнених зерновим кормам власного виробництва білково-вітамінно-мінеральні добавки (БВМД), що доставляють із спеціальних або комбікормових заводів.

# НУБІП УКРАЇНИ

Процес приготування кормів у цьому випадку зводиться до подрібнення концентрованих (зернових) кормів, заготівлі та одержання трав'яного борошна та

# НУБІП УКРАЇНИ

подальшому дозування та змішування цих кормів з БВМД.

Способи та обсяги приготування кормів у господарських умовах визначаються типом годівлі птиці та її поголів'ям, прийнятою технологією та деякими іншими чинниками.

На найближчі 10 - 15 років у птахівництві, судячи з структури, що склалася кормового балансу країни, збережеться концентратний (переважно гранульованими комбікормами) та частково концентратно-коренеплідний (на невеликих колгоспно-радгоспних птахофермах) тип годівлі птиці. В останньому у разі літнього періоду не виключається можливість згодовування птиці (особливо водоплавної) дрібноподрібненої зеленої маси.

Як приклад для розгляду на нашій птахофабриці буде використовуватися концентратний тип годівлі. [25]

Протягом вирощування бройлерів використовують 2 раціони. Перший – до 4-х тижневого віку. Годування безпосередньо пов'язане з режимом освітлення пташника. За добу проходить 4 світлові фази, отже і курчат годуємо 4 рази на добу.

У нас 9 пташників, щоб не відбувалося різких стрибків напруги, коли ми включаємо все обладнання відразу, ми розбиваємо їх у 2 групи. Поки що у перших 5-ти пташниках триває 3-х годинний «день», у 4-х інших – 3-годинна ніч; потім відповідно навпаки.

Споживання кормів – таке:

- 1-й тиждень - 15 грам на добу;
- 2-й тиждень - 30 грам на добу;
- 3-й тиждень - 65 грам на добу;
- 4-й тиждень - 100 грам на добу;
- 5-й тиждень – 110 грамів на добу;
- 6-й тиждень – 130 грамів на добу.

Беручи до уваги 4-разове харчування разова дача корму – така:

- 1-й тиждень – 3,75 грам;
- 2-й тиждень – 7,5 грам;
- 3-й тиждень – 16,25 грам;

- 4-й тиждень - 25 грам;
- 5-й тиждень - 27,5 грам;
- 6-й тиждень - 32,5 грам.

# НУБІП України

Заповнення пташників курчатами відбуватиметься рівномірно протягом всього обороту вирощування (42+14=56 днів). У нас 9 пташників, отже, заповнення пташників відбуватиметься з періодичністю  $56/9 \approx 6,2$  т. є. приблизно 1 раз в тиждень. [35]

# НУБІП України

Таблиця 2.6

Номер заповнення пташників

№ пташника	фаза «штучний», діб	
	день	ніч
1	32,5	
2		27,5
3	25	
4		16,25
5	7,5	
6		3,75
7	32,5	
8		27,5
9	25	

# НУБІП України

# НУБІП України

Максимальне споживання корму на все поголів'я за одне годування одно:

$$323,5 \cdot 24000 + 25 \cdot 24000 + 7,5 \cdot 24000 + 32,5 \cdot 24000 + 25 \cdot 24000 = 2916000$$

$$= 2916 \text{ кг.}$$

# НУБІП України

На підставі отриманих даних я вибираю обладнання комбікормового цеху ОКЦ-15. Його продуктивності (2 т/год) цілком достатньо, щоб приготувати необхідну кількість комбікорму за 1,5 години ( $1,5 < 3$ ).

# НУБІП України

Використання комбікормів – це єдина можливість отримати збалансований раціон годівлі за всіма харчовими і біологічно активними елементами. Поруч з цим, майже 35-40% зернофуражу в ряді господарств молочною напрямку вигодовуються у вигляді простої дерті, яка призводить до великих перевитрат зерна

# НУБІП України

і підвищує собівартість тваринницької продукції. А при годівлі тварин якісними комбікормами, середньодобовий приріст ВРХ збільшується на 17-20%, витрати кормів на виробництво продукції зменшуються на 15-18%.

В Європі для виробництва комбікормів з кожним роком все ширше впроваджується технологія приготування комбікормів за допомогою пересувних малогабаритних комбікормових агрегатів. Для реалізації такої технології, відомою німецька фірма Riebel виготовляє пересувні малогабаритні комбікормові агрегати, які переміщуються за допомогою тракторів..



Рис. 2.12 Причипний малогабаритний комбікормовий агрегат RGMA 3500 виробництва фірми Riebel (Німеччина)

Залежно від місцевих умов, наявності кормів, характеру та напрямки господарства обирають добовий раціон кормів і розраховують потреби в кормах на все поголів'я птиці. [31]

Добова витрата кожного виду корму:

$$P_{\text{сут}} = a_1 m_1 + a_2 m_2 + \dots + a_n m_n \text{ кг} \quad (2.10)$$

де  $a_1, a_2, a_n$  – маса одного виду корму по максимальному суточному на раціону на одну тварину. Кг;

$m_1, m_2, m_n$  – кількість тварин або птиць в групі які получать однакову норму корма.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.7

Втрати корму на поголів'я

№ пташника	Грам на поголів'я в добу
1	100
2	110
3	130
4	15
5	30
6	65
7	100
8	130
9	150

$$P_{уст} = 0,100 \cdot 240000 + 0,110 \cdot 240000 + 0,130 \cdot 240000 + 0,015 \cdot 240000 + 0,030 \cdot 240000 + 0,065 \cdot 240000 + 0,100 \cdot 240000 + 0,110 \cdot 240000 + 0,130 \cdot 240000 = 18960 \text{ кг}$$

Річна потреба в кормі  $P_{год}$  означає з виразу:

$$P_{річ} = P_{доб} \cdot K \cdot 365 \text{ дн, кг}$$

Де

$P_{уст}$  — добова норма

$$P_{річ} = 18960 \cdot 1,01 \cdot 365 = 6989604 \text{ кг}$$

Загальний об'єм сховища.

$$V = (P_{річ} / \gamma_k) / 1000 \quad (2.11)$$

Де  $\gamma_k$  — об'єм маса корма, т/м<sup>3</sup>

$$V = \frac{6989604}{0,7 \cdot 1000} = 9985,148 \text{ м}^3$$

Запас концентрованих кормів на фермах та комплексах має становити 16%

від річного їх споживання, отже, загальний обсяг сховища різних видів кормів складась:

$$9985,148 \text{ м}^3 \cdot 0,16 = 1597,623 \text{ м}^3$$

Потреба в сховищах означає ємність виходячи з їх об'єма:

$$\eta_{\text{хран}} = V / (V_{\text{хран}} \cdot \beta) \text{ шт.} \quad (2.12)$$

де  $\eta_{\text{хран}}$  - об'єм сховища;

$\beta$  - коефіцієнт використання ємності сховища.

$$\eta_{\text{хран}} = 1600 / (2500 \cdot 0,75) = 0,85$$

Отже, достатньо одного сховища.

Для транспортування кормів від кормоцеху до бункера пташника застосовуються причепи, мобільні кормороздавачі, автомобілі. Для застосування на птахофабриці я вибираю завантажувач ЗСК-10. [37]

Завантажувач ЗСК-10 (рис. 3) змонтований на шасі автомобіля ЗІЛ-130, що дозволяє доставляти корм до роздавальних бункерів не тільки з кормоцеху птахофабрики, але також із комбикормового заводу.

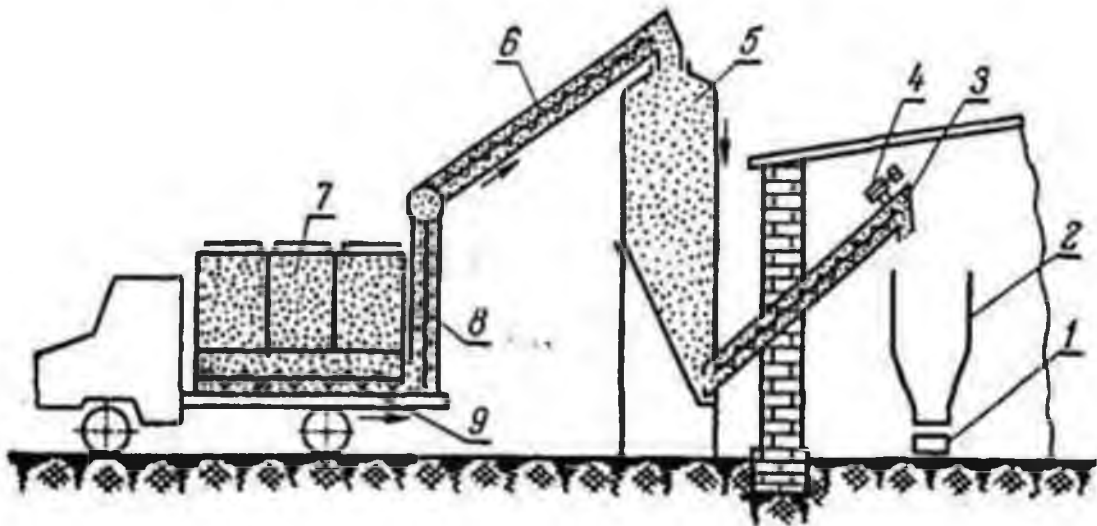


Рис.2.13 Схема завантажувача ЗСК-10 у роботі:

- 1 - лоздовжня голівниця;
- 2 - бункердозатор;
- 3 - вивантажувальний шнек зовнішнього бункера;
- 4 - електродвигун;
- 5 - зовнішній бункер;
- 6 - вивантажувальний шнек;
- 7 - трисекційний бункер;
- 8 - вертикальний шнек;
- 9 - горизонтальний шнек.



Рис. 2.14 Завантажувач AG BAG

## 2.6. Утилізація посяду та переробки

JCB створила спеціальну версію компактного телескопічного навантажувача Loadall 527-58 ChickenMaster

Навантажувач повинен вміти розвертатися на невеликому «п'яточці», при цьому піднімаючи не менше 2 тонн вантажу та заввишки не перевищувати двох метрів. Орієнтуючись на ці вимоги сучасних комплексів із вирощування бройлерів, компанія JCB створила спеціальну версію компактного телескопічного навантажувача Loadall 527-58 ChickenMaster, яка вперше з'явилася на російському ринку у 2012 році. Дана модель навантажувача має вантажопідйомність 2,7 тонн, а максимальна висота підйому становить 5,8 метрів. Основним призначенням такої машини є високопродуктивне відвантаження живого птаха у контейнерах вагою до 1200 кг. На відміну від стандартної моделі, версія ChickenMaster вже з заводу поставляється з довгими двометровими вилами для безпечного виконання операції з переміщення великих контейнерів без необхідності використовувати громіздкі подовжувачі вил у вигляді П-подібного металевого профілю, через використання яких також втрачається продуктивність при навішуванні контейнера. Вила кріпляться на стрілу навантажувача через каретку SideShift із гідравлічним приводом бічного зміщення.



Рис. 2.15 Навантажувача Loadall 527-58 ChickenMaster

Шнековий сепаратор SEBRA для переробки посліду. Сепаратор призначений для віджиму та поділу посліду на дві фракції – рідку та тверду.

Послід використовується як:

органічне добриво;

тверде паливо

сировина, придатна для гранулювання. [5]



Рис.2.16 Шнековий сепаратор SEBRA

Сумарний вихід послід в добу визначається за формулою :

$$G_{\text{нав}} = G_m \cdot m \text{ кг} \quad (2.13)$$

де  $G_m$  – вихід посліду від 1 тоголів'я в добу, кг;

$m$  – кількість тварин.

Маса підстилки та посліду за 6 тижнів вирощування складає 4,5 кг на 1 голову птиці, отже, середній вихід підстилки та посліду від 1 голови на добу складає:

$$4,5 / 42 = 0,10714 \text{ кг.}$$

Сумарний вихід посліду на добу:

$$G_{\text{нав}} = 0,10714 \cdot 200000 = 21428 \text{ кг.}$$

$$F_{\text{н-хр}} = (G_{\text{нав}} \cdot D_{\text{хр}}) / (h \cdot \gamma) \text{ м}^2 \quad (2.14)$$

де  $h$  – висота укладки посліду (2.0-2.5);

$\gamma_{\text{н}}$  – об'ємна маса кг/м<sup>3</sup>;

$$F_{\text{н-хр}} = (21428 \cdot 100) / (2 \cdot 980) = 1093 \text{ м}^2.$$

На птахофабриці ми використовуємо два сховища для посліду та використаної підстилки площею по 560 м<sup>2</sup>.

## 2.7 Управління птахофермою з використанням смарт технології

Управління – це цілеспрямований вплив керівної підсистеми (суб'єкт управління) на керовану (об'єкт управління). Як керівна виступає підсистема менеджменту підприємства. Керованою підсистемою можуть бути виробництво, трудові ресурси, збутова діяльність, фінанси тощо. Взаємодіють ці підсистеми між собою на ґрунті прямого та зворотного інформаційних зв'язків.

Цілі управління виробництвом можуть визначатися так: удосконалення характеристик продукції; скорочення всіх видів витрат на виробництво продукції; підвищення якісних і споживчих характеристик за зниження цін на продукцію, що виробляється; зниження витрат у всіх ланках виробничо-збутового циклу за постійного впровадження в серійне виробництво нових виробів, розширення номенклатури продукції, що виробляється, і зміни її асортименту [15].

Н

Н

Н



Рис. 2.17 Управління птахівництвом

Сучасні птахівницькі комплекси здебільшого закупають готові спеціалізовані автоматизовані системи управління. Вони, зазвичай, розраховані

обслуговування основних виробничих ділянок.

Переваги рішення:

**Універсальність.** Підходить для управління мікрокліматом будь-якого птахокомплексу. Не залежить від розмірів приміщення та особливостей технології утримання птахів.

**Комплексність.** Система підтримує задані значення температури та вологості в приміщенні, контролює рівні вуглекислого газу та аміаку в повітрі, а також управляє виконавчими механізмами, включаючи групи вентиляції, лінії напування, годування та освітлення.

**Економічність.** Впровадження системи дозволяє раціональніше використовувати корм рахунок управління адресною подачею корму у системі кормороздачі по заданому графіку.

Н

- **Енергоефективність.** Досягається рахунок можливості управління тунельної і шахтної вентиляцією з урахуванням температури та відносної вологості зовнішнього повітря, швидкості вітру.

- **Простота експлуатації.** Блоки керування оснащені великим графічним дисплеєм, що забезпечує легкість налаштування та зчитування параметрів системи. Всі розділи меню представлені російською мовою.

- **Захищеність** від несанкціонованого доступу до зміни налаштувань. Захист паролем забезпечує доступ до системи трьох груп користувачів у межах дозволених повноважень.

- **Диспетчеризація та оповіщення.** Диспетчеризація на базі SCADA-системи дозволяє оперативно відстежувати та змінювати значення параметрів мікроклімату в птахокомплексах з диспетчерського пункту, а також оперативно реагувати на виникнення аварійних ситуацій. [24]

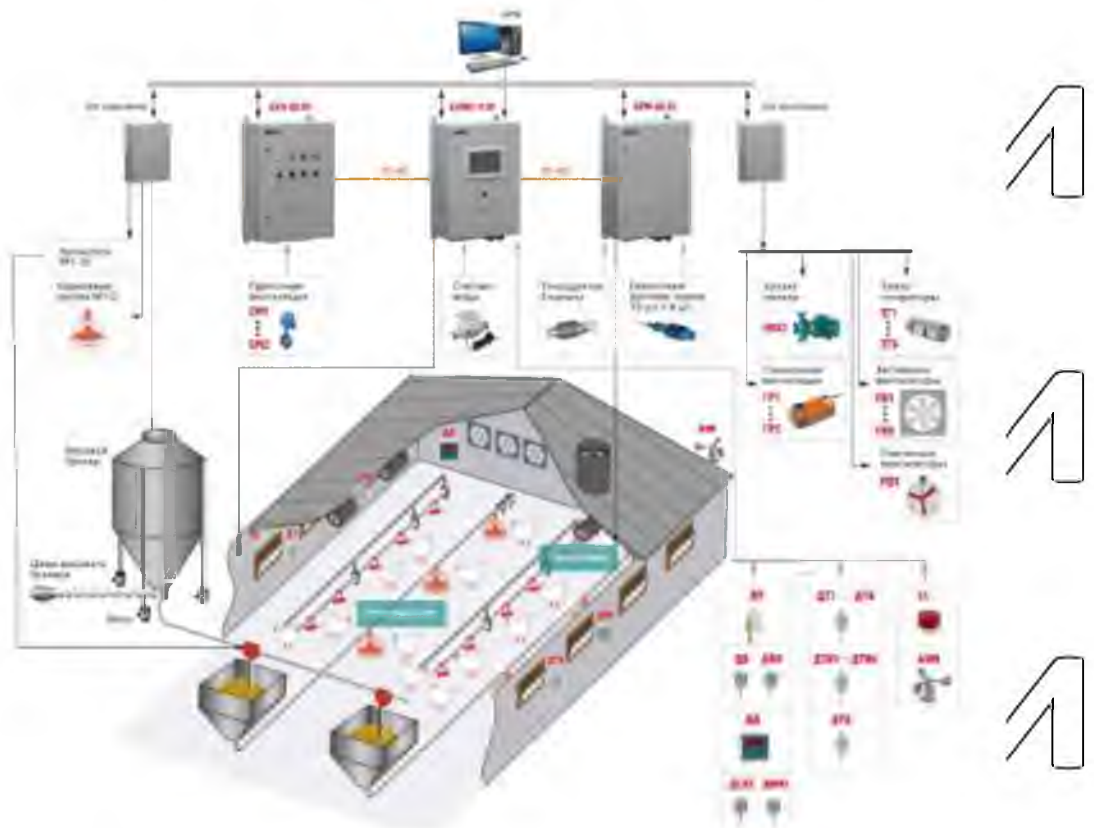


Рис.2.18 Блоку керування мікрокліматом БУМП-11.01

До блоку керування мікрокліматом БУМП-11.01 підключаються датчики температури ДТС125Л, вуглекислого газу ІКГ100, вологості ЦВГ100, тиску ПД150, а також датчики положення сервоприводів. За результатами аналізу отриманих від датчиків даних здійснюється управління припливними та тунельними клапанами. Система аналізує споживання води, рівень освітленості та відстежує виникнення аварійних ситуацій.

До блоку розширення модулів БРМ-06.01 підключається система освітлення та виконавчі механізми: групи вентиляції, циркуляційні вентилятори, насоси кулінг-панелей, теплогенератори, двигуни шнеків подачі корму та системи годівлі, клапани кормових хоперів. До блоку БРМ-06.01 підключаються тезодатчики системи зважування корму. [41]

Блок управління аварійний БУА-02.01 забезпечує безперебійну роботу блоків БУМП-11.01, БРМ-06.01, світлозвукової сигналізації, сервоприводів клапанів припливу при пропаданні основного живлення.

Обмін даними між блоками здійснюється через інтерфейс RS-485 протоколу Modbus. Підключення блоку БУМП-11.01 до SCADA системи здійснюється через інтерфейс Ethernet.

Зміна параметрів фіксується в журналі подій, до архіву записуються аварії, значення уставок і всі дії персоналу, що здійснюються в ручному режимі.

Зміна та моніторинг параметрів можлива з диспетчерського пункту, за допомогою SCADA-системи, а також з панелі оператора або планшета через стандартний веб-браузер.

# ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКТУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІ ПТАХІВНИЦТВА З ДОСЛІДЖЕННЯМ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ «СМАРТ» ФЕРМИ

## 3.1 Огляд обладнання для дослідження комплексу машин з використанням енергетичної ефективності «смарт» ферми

Сучасне сільське господарство вже неможливо уявити без високотехнологічних засобів комплексної механізації та автоматизації виробництва. Насамперед, це стосується таких галузей, як зберігання та переробка зерна, птахівництво, тваринництво, виробництво комбикормів. Незмінною вимогою до систем автоматизації сільськогосподарського виробництва, втім, як і до будь-яких інших систем, є їхня комплексність, гнучкість, масштабованість у функціональному та географічному сенсі. [35]

Птахівницька діяльність є найбільш вимогливою до дотримання технологічних параметрів утримання та відгодівлі птиці протягом усього технологічного циклу, починаючи від інкубаційного періоду та до одержання товарної продукції (яйце, м'ясо). А організаційно-господарська діяльність птахоферм містить великий спектр завдань, таких як забезпечення віддаленого управління та моніторингу об'єктів системи, безпеки, включаючи забезпечення контрольного-пропускового режиму, охоронно-пожежних заходів, відеоконтролю та ін.

Метою створення масштабованого комплексу автоматизації та управління scalaPACS (scalable Poultry-Farm Automation & Control System) є комплексна автоматизація птахоферми для забезпечення необхідних умов утримання різного виду технологічних груп поголів'я (промислове та батьківське стадо, ремонтний молодник) на всіх фазах вирощування птиці.

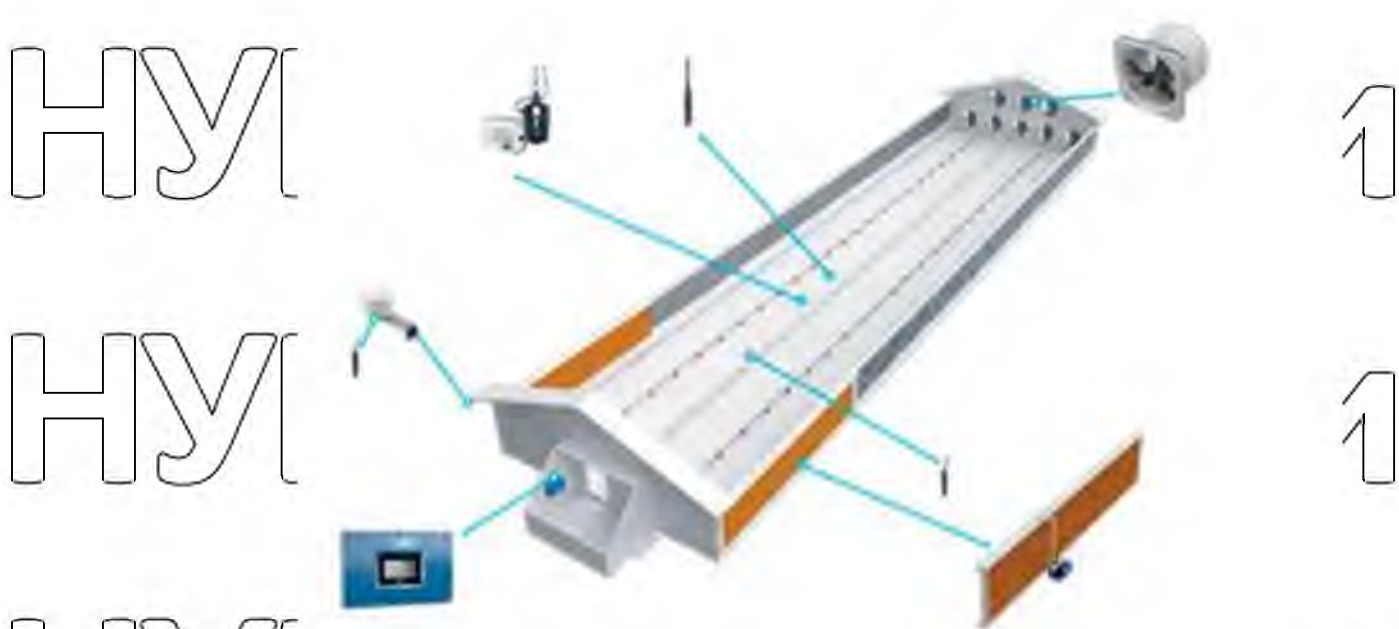


Рис. 3.1 Автоматизований комплекс птахоферми

Призначення комплексу – оптимальне комплексне керування різними системами для:

- Забезпечення необхідного мікроклімату, що сприяє оптимальним показникам зростання птиці за рахунок підтримки температурно-вологісного режиму

- Регулювання якості повітря, що забезпечує нормативні показники концентрації шкідливих газів

- Підтримка необхідного світлового режиму

- Забезпечення нормативного приросту птиці за рахунок дозованого годування та оптимального співвідношення кількості споживаних води та корму

- Повного моніторингу, аналізу, обробки, накопичення та виведення на друк всіх параметрів (температура і вологість усередині та зовні корпусу, концентрації шкідливих газів, кількість корму та води, споживання газу та електрики тощо) у процесі всього терміну зростання птиці

- Подальшого розширення функціональних можливостей та підключення нових систем на птахофермі.

З точки зору scalaPACS всі будівлі (пташники, адміністративні, допоміжні будівлі тощо), що задіяні в ТП утримання птиці на птахофермі, об'єднані в єдиний інформаційний простір за допомогою локальних мереж CAN та Ethernet.

Комплекс базується на розподіленій багаторівневій мережній платформі DDCNP (DATAMICRO Distributed Control Network Platform)<sup>1</sup>. Основною утворюючою мережею даної платформи є шина CAN (Controller Area Network, локальна мережа контролерів), що забезпечує взаємодію всіх інтелектуальних пристроїв, вузлів та блоків, а також різноманітних мережних датчиків та виконавчих механізмів.

В рамках комплексу виділяються системи, що функціонують локально, в межах одного пташника (наприклад, система управління кліматом пташника), та системи, що функціонують глобально, в межах всього комплексу (наприклад, система оповіщення, моніторингу та управління підсистемами птахоферми).

Функціонування систем та, відповідно, комплексу забезпечується набором програмно-апаратних засобів. Управління та моніторинг стану комплексу здійснюється єдиним інтегрованим набором програмного забезпечення. Контроль комплексу може здійснюватися з різних АРМ із розмежуванням зон контролю (наприклад, набір пташників) та прав на виконання тих чи інших дій.

В кожному пташнику підтримується робота п'яти базових мінімально необхідних систем керування. [10]

Система управління мікрокліматом у корпусі (температурний режим, вентиляція та зволоження) призначена для підтримки всередині пташника необхідного для вирощування птиці мікроклімату та забезпечує: автоматичну підтримку параметрів мікроклімату (температура, вологість, загазованість тощо); можливість програмування добових властивостей мікроклімату на повний цикл вирощування птиці; автоматичний повітрообмін з урахуванням температури зовнішнього повітря та концентрації шкідливих газів усередині приміщення; можливість програмування параметрів повітрообміну на повний цикл вирощування птиці; плавне керування вентиляторами; контроль параметрів мікроклімату за допомогою безлічі датчиків.



Рис.3.2 Датчики температури, пристрої керування температурою приміщення за заданими алгоритмами та критеріями, датчики диференціального тиску для контролю стану фільтрів очищення повітря



Рис.3.3 Перетворювачі частоти, УПЧ для електродвигунів, вентиляторів, засувки, жалюзі. Регулятори потужності для пристроїв підігріву приміщення. Програмовані логічні контролери. Перетворювачі сигналів

Система управління зберіганням, подачі та додачі корму призначена для транспортування корму із зовнішнього бункера зберігання безпосередньо до ліній годівлі та забезпечує:

- відстеження поточної заповненості зовнішнього бункера, зберігання корму та контроль стану завантажувального люка;
- видачу попереджувального сигналу необхідності поповнення зовнішнього бункера зберігання;
- автоматичне транспортування корму із зовнішнього бункера зберігання у ваговий бункер за допомогою шнекового транспортера;
- зважування необхідної для годівляння кількості кормів

- контроль переповнення вагового бункера; автоматичну подачу корму з вагового бункера в буферні бункери ліній годівлі;

- контроль переповнення буферних бункерів (відключення подачі корму при переповненні буферних бункерів та подальше включення подачі при їх спустошенні);

- можливість програмування подових режимів годівлі на повний цикл вирощування птиці;

- можливість коригування середньсдобової норми годівлі у разі відхилення середньої ваги птиці від планової ваги;

автоматичний підрахунок (подовий, сумарний тощо) витрати корму; накопичення та видачу статистики витрати корму (за заданий період часу, з урахуванням перерахунку на одиницю годівлі);

- взаємодія із системою управління годуванням. [6]



TC SWD



MNH1



Рис.3.4 Розподільчий блок приготування корму

НУБІ  
НУБІ



Рис.3.5 Тензодатчик для кормового бункера

Система управління годуванням призначена для своєчасного годування птиці та забезпечує: автоматичне маніпулювання лебідками лінії годування; автоматичне включення контурів годівлі; можливість програмування добових режимів годівлі на повний цикл вирощування птиці; контроль переповнення та спустошення годівниць; взаємодія з системою управління зосеріганням, подачі та додачі корму.



Рис.3.6 Комплект автоматичної системи зважування корму SAGRADA

складається з:

- 1-тензодатчиків, кількість яких дорівнює кількості ніг сховища.
- 2-суматор МПК.1.
- 3-контролера зважування (блоку керування) TC SWD.

Система управління напуванням призначена для своєчасного напування птиці та забезпечує: автоматичне маніпулювання лебідками напування; можливість програмування добових режимів напування на повний цикл вирощування птиці;

коригування добових режимів напування залежно від температури навколишнього повітря; автоматичне керування станцією водопідготовки; облік витрати води; контроль температури води, що подається.



Рис. 3.7 Гнєтільні напувалки для птахів

Система управління внутрішнім та зовнішнім освітленням призначена для управління внутрішнім та зовнішнім освітленням пташника та забезпечує: автоматичне включення та вимкнення груп освітлення; можливість програмування подобових режимів висвітлення на повний цикл вирощування птиці; плавне регулювання освітлення 0...100%.

Всі системи scalaPACS всередині одного пташника будуються на основі єдиної інфраструктури мереж та пристроїв. Внутрішні комунікації складаються з трьох CAN мереж: одна прокладена всередині службового приміщення (тамбуру пташника), дві інші - по лівій та правій стороні приміщення;

Склад обладнання та ПЗ. Крім описаних трьох загальних пристроїв, встановлених у кожному пташнику та беруть участь у циклах управління будь-якої системи, у комплекс також входять: [16]

- Пристрої керування приводами приточних жалюзі, які забезпечують запуск/зупинення потужних електронавантажень (електродвигунів), а також дозволяють керувати групою приводів. Пристрої керування витяжними та додатковими вентиляторами (електромоторами), які забезпечують плавний старт

та оптимальне регулювання оборотів електромотора, а також дозволяють керувати групою електромоторів (з урахуванням їх сукупної потужності).

- Пристрої керування термогенераторами, що забезпечують плавний старт та регулювання температури на виході термогенератора

- Пристрої керування освітленням, що забезпечують плавне регулювання світлом пташника в діапазоні

0...100%  
- Пристрої контролю витрат води, що забезпечує підключення до системи витратометра води

- Пристрої контролю стану бункера, забезпечує контроль рівня корму в бункері та завантажувального люка через датчики контролю рівня.  
- Блок контролю ваги, що забезпечує за допомогою тензометрії зважування корму та інші функції, наприклад, управління двигунами лебідок для регулювання висоти підвісу годівниць та напувалок.

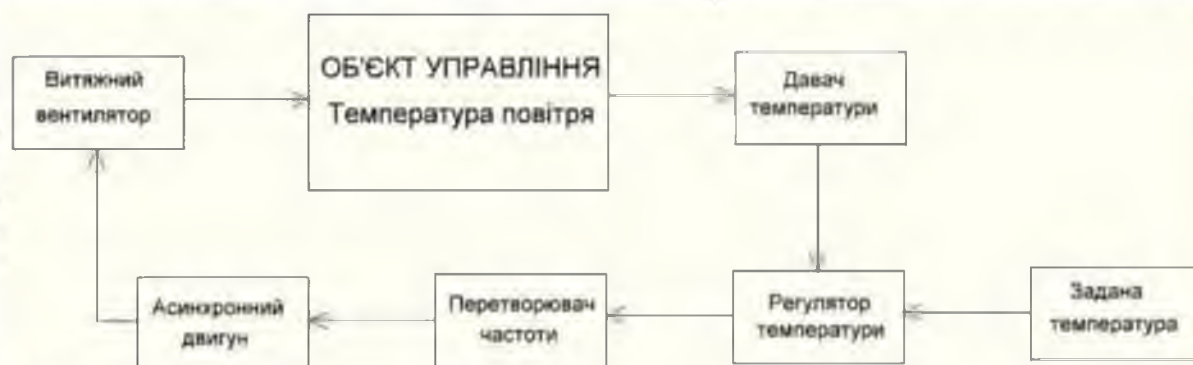


Рис. 3.8. Функціональна схема системи автоматичного керування температурою повітря в пташнику

Дані пристрої та блоки беруть участь у циклі управління однією або відразу кількох систем управління пташника, використовуючи необхідну інформацію від задатчика режиму роботи пташника (задається оператором через пульт) та первинною інформації від інтелектуальних мережевих датчиків (температури, розрідження (вакууму) повітря, вологості, аміаку, освітленості про стані внутрішнього та зовнішнього середовища).

Датчики забезпечують знімання та видачу в локальну CAN мережа значення відповідного вимірюваного параметра як у локальній області приміщення, так і

зовні пташника. Крім того, в міру необхідності до комплексу можуть бути включені мережеві датчики вуглекислого газу, сірководню, кисню, атмосферного тиску та інші.

Всі пристрої, що використовуються в системі є мережевими, що дозволяє здійснювати поетапне підключення та плавне кількісне нарощування з метою підвищення точності регулювання кінцевих параметрів (температури, газового середовища та ін.).

Склад інтегрованого ПЗ для базових систем scalaPACS складається з трьох програм: [19]

- Графічне відображення процесів протікають у системах комплексу, оперативне керування станом систем, оперативне відображення всіх вимірюваних параметрів, накопичення інформації за всіма реєстрованими параметрами, реєстрація аварійних ситуацій та інші функції

- Генератор різноманітних статистичних звітів та графіків.

- Програмування режимів роботи систем комплексу (завдання різних параметрів та графіків утримання пугиці на цикл вирощування птиці).



Рис. 3.9 Схема керування автоматизованої електромеханічної системи підтримки мікроклімату

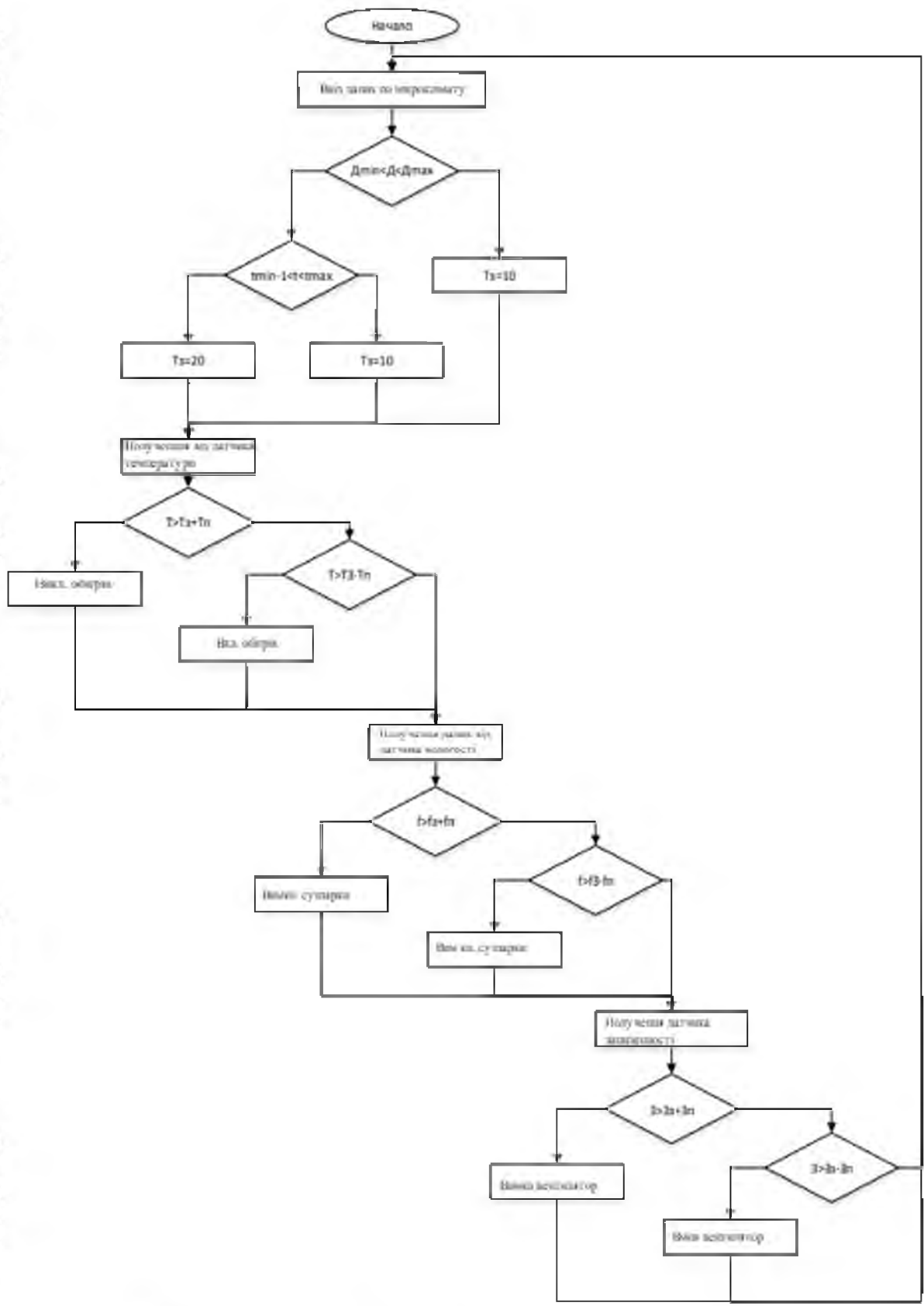


Рис. 3. 10 Алгоритм роботи пристрою з керування мікрокліматом

### 3.2 Використання обладнання для дослідження комплексу машин з використанням енергетичної ефективності «смайт» ферми

Під мікрокліматом у пташівничому приміщенні розуміють сукупність фізичних, кількісних та біологічних факторів, що впливають на розвиток птиці та її фізіологічний стан. [21]

Для автоматичного підтримання необхідних кліматичних умов у приміщеннях пташників батьківського стада та пташниках молодняку було створено шафи управління з урахуванням регуляторів ТРМ138. Пристрій контролю УКТ38-ІІ4 з перетворювачем АСУ-М забезпечують сигналізацію приміщенні інкубатора.



Рис.3.11 Керування птахофабрикою з використанням смайт технології

Створення, підтримання та регулювання певного мікроклімату в приміщеннях пташника є одним із головних факторів підвищення ефективності виробництва, оскільки забезпечує відсутність захворювань поголів'я та максимальні темпи приросту продукції птахофабрики.

Основні параметри, які мають підтримуватись системою управління мікрокліматом.

- температури показники;

- вологість та швидкість переміщення повітря в приміщеннях утримання птиці;
- консистенція повітряної маси, не перевищена концентрація присутності газів аміаку та вуглекислого.

Ці параметри повинні регулюватися та підтримуватись на різних рівнях у різних приміщеннях залежно від віку, ваги птиці та її призначення.

Основними об'єктами автоматизації у системах управління мікрокліматом є таке обладнання: [25]

- вентилятори різного призначення (витяжні, припливні, розгінні тощо);
- зволожувачі;
- пристрої охолодження;
- перетворювачі частоти, регулятори потужності, сервоприводи керування жалюзі та кватирками, клапани тощо;
- елементи відчуття системи управління: датчики температури, вологості, диференціального тиску, аналізатори газового складу повітря.

Системи вентиляції птахофабрики у всьому спектрі обладнання забезпечення мікроклімату становлять найбільш енергоємну частину. Тут дуже важливим є використання енергозберігаючого обладнання та відповідних алгоритмів управління для мінімізації енерговитрат.



Рис.3.12 Схема припливно-витяжної вентиляції

Управління освітленням. Висвітлення безпосередньо впливає на розвиток і життєдіяльність погрілів'я птиці. Рівень освітленості повинен бути налаштований відповідно до віку і заги птиці, відповідати за часом її віковим біологічним циклам і істотно впливати на приріст, несучість і рівень захворюваності.

Проста зміна світлової обстановки за принципом "включив/вимкнув" не дозволяє досягти оптимального самопочуття птиці, а також тривалої надійної роботи світлового обладнання. Необхідне плавне регулювання рівня освітленості за часом доби та при включенні/відключенні системи. Поряд із правильним вибором типу освітлювальних приладів та місць їх встановлення, автоматизація роботи системи освітлення є необхідною умовою.

Функції системи регулювання освітленості приміщень пташника:

- локальне регулювання освітленості сигналами місцевих датчиків присутності, таймерів, вимикачів; [17]

- підтримання необхідного рівня освітленості за заданими алгоритмами та критеріями;

- забезпечення ресурсо- та енергозберігаючих процесів увімкнення/вимкнення світлових приладів.



Рис.3 13 Керування освітлення в птахофабриці

Системи подачі корму. Автоматична система годування курей має основне завдання забезпечення правильного режиму подачі корму всім птиці одночасно.

Системи подачі корму є як спеціалізовані для певного виду птиці, так і універсальні. У всіх системах контроль кількості корму здійснюється за тривалістю його роздачі за умови відносної сталості його потоку. Закінчення циклу роздачі корму зазвичай фіксується після заповнення останньої годівниці або ділянки ринви на шляху переміщення роздавальних пристроїв.

Звичайний склад системи роздачі корму для птиці на птахофабриці:

- бункер прийому корму, що найчастіше знаходиться поза приміщенням утримання птиці;
- шнековий транспортер, що здійснює подачу корму до приміщення утримання птиці до кормороздавальних пристроїв – завантажувачів, індивідуального чи порталного типу;

- завантажувачі - пристрої безпосереднього розміщення корму по жолобах годівниць.

При вмісті підлоги курчат і бройлерів використовуються лінії кормо роздачі, в яких корм надходить безпосередньо в підлогові годівниці, розташовані по всій довжині труби з гнучким шнековим транспортером.

Об'єкти автоматизації системи годування:

- електропривод шнекового транспортера;
- приймальний бункер з контролем за рівнем наповнення та вологості кормів;
- електропривод руху завантажувача;
- в особливо розвинених системах – електроприводи зміни висоти положення годівниць. [31]

Автоматичне обладнання для напування птиці дуже різноманітно за конструкціями залежно від умов утримання поголів'я. Найбільш важливою характеристикою таких систем вважається коефіцієнт використання води, що змінюється для різних систем у межах 20...90%. Найкращі результати показують системи жолобкових і краплинних напувалок, що живляться від роздільних ємностей з постійною підтримкою рівня води.

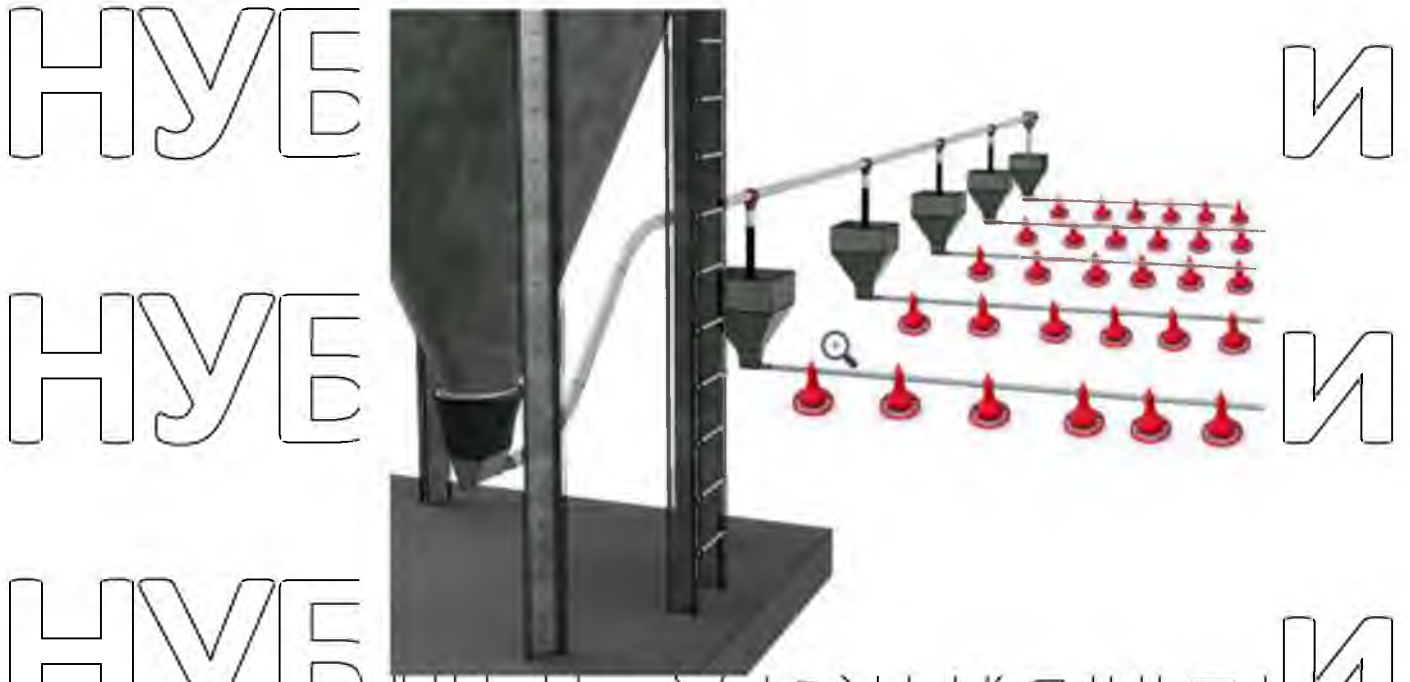


Рис.3.14 Автоматизоване напування птиці

Важливим для економії ресурсів також є включення поїдного обладнання у певний час доби. Основне обладнання – регулятори рівня заповнення баків із датчиками рівня рідини та керованими клапанами, а також пристрої програмного управління подачею води на основі програмованих контролерів.



Рис.3.15 Датчики параметрів рідини, витратоміри води, датчики рівня

Системи збирання посліду. Періодичність збирання посліду залежить від способу утримання птиці та має першорядне значення при клітинному вмісті, оскільки виробляється щодня. При цьому консистенція посліду дозволяє реалізовувати його як добрива, що сприяє підвищенню ефективності господарювання.

Після вивантаження посліду скребковим пристроєм з помітного короба під клітиною, включається система стрічкових транспортерів, сконфігурована таким чином, щоб видалити послід за межі пташника. Транспортери безпеки можуть обладнатися датчиками контролю конвеєра. [17]



Рис.3.16 Датчики контролю конвеєра

Автоматизація збору яєць у пташнику забезпечує цілу низку виробничих переваг:

- зниження трудомісткості процесу та зменшення зайнятості персоналу;
- забезпечення санітарного захисту персоналу від інфекційного зараження під час контакту з продукцією;
- зниження відсотка втрат унаслідок пошкодження продукції.

Система, як і попередня, містить ряд транспортерів, розташованих уздовж клітин з птахом, поперечних похилих, що мають на меті делікатно доставити яйце до пристроїв сортування та упаковки.

Оскільки кури мчать протягом дня, систему необхідно включати періодично, не допускаючи накопичення великої кількості яєць на транспортерах. В кінці транспортної системи проводиться орієнтування яєць певним чином у просторі, сортування за категоріями та укладання у транспортні прокладки.

Сортування може здійснюватись автоматичною системою на основі відеокамери, керованої програмованим контролером на основі спеціалізованого програмного забезпечення.

Привід транспортерів – на основі мотор-редукторів з керуванням від перетворювачів частоти або пристроїв плавного запуску. Програмне керування

запуском/зупинкою всієї системи та сортуванням продукції здійснюється програмованим контролером [14].

На цій ділянці доцільно розміщення панелей операторів для контролю параметрів та збору інформації про вихідну продукцію.



Рис.3.17 Панелі оператора, датчики положення та переміщення

Моніторинг та диспетчеризація у птахівництві. Система моніторингу та диспетчеризації на виробництві поєднує в єдине інформаційне середовище всі автоматизовані технологічні комплекси.

Така система дозволяє оперативно та точно оцінювати поточну ситуацію на виробництві та вчасно приймати необхідні управлінські рішення. Крім того, вона дозволяє візуалізувати і архівувати події, що відбуваються, і знаходити способи зниження витрат ресурсів і трудовитрат. Безперечна перевага таких систем – висока надійність процесу моніторингу та незалежність його від людського чинника.

Розглянуті вище системи автоматизації птахофабрики є нижній рівень побудови системи диспетчеризації: сукупність датчиків, перетворювачів, електроприводів, пристроїв пуску, реле і т.п. – усі пристрої, з яких знімається інформація або навпаки, вводяться сигнали керування.

Об'єднання всіх інженерних систем нижнього рівня в єдину інформаційну мережу на базі загальної шини за допомогою нормуючих перетворювачів, модулів вводу-виводу, перетворювачів інтерфейсу, контролерів та ін. пристроїв передачі даних формує середній рівень диспетчеризації, і являє собою вже єдину інформаційну систему.

Вищий рівень системи диспетчеризації будується на основі ПЛК та програмного забезпечення комп'ютерів диспетчерської служби (наприклад SCADA) та є інтерфейсом зв'язку диспетчера-оператора з усіма виробничими лініями. Структурно система диспетчеризації будується як локальної системи чи віддаленої, залежно від розташування виробничих комплексів.

Моніторинг ведеться як реального часу, у своїй контролюється робота всіх інженерних систем. Використовується обладнання: модулі вводу-виводу, перетворювачі інтерфейсу, GSM-модулі, ПЛК, цифрові дисплеї та панелі оператора, реєстратори та самописці тощо.



Рис.3.18 Реєстратори та самописці, цифрові дисплеї, GSM-контролери, розробка SCADA-систем

Звісно, автоматизація птахівництва дуже велика тема і тут торкнулися лише основні пункти.

Важливо розуміти, що економічно обґрунтовані проекти та технічні розробки є основою вашого успіху. Слід об'єднати в одне ціле все нове та прогресивне у сільському господарстві. Адже весь свій потенціал птах використовує в умовах, які максимально наближені до природного середовища: склад повітря, температура, вологість тощо, все має бути під контролем, а це можливо лише за комплексної диспетчеризації. Потужний автоматизований центр, де буде об'єднано всіх сполучних.

Постановка на цілодобовий контроль пташників та збирання інформації в базу даних, дозволяє відстежувати ситуацію та оперативно впливати на виробничий процес, а також на якість утримання, годування та напування в цілому.

Сучасна система централізованого комп'ютерного управління та диспетчеризації, дозволяє миттєво реагувати на будь-які відхилення від заданих параметрів та вживати необхідних заходів щодо їх усунення.

На закінчення хочеться позначити, що автоматизація птахівництва в наш час високо затребувана, не тільки в промислових масштабах. Вона також часто використовується для розведення птиці в домашніх умовах.

У наш динамічний час постійний контроль за птахом можуть дозволити собі не всі. Автоматизація птахівництва в домашніх умовах дозволить вам відлучитися від будинку на кілька днів, без шкоди життю курочок.

Тим більше, що автоматизація домашнього курника пройде в менших масштабах і не нестиме великого фінансового навантаження для сімейного бюджету.

Що стосується автоматизації птахівництва в промислових цілях, потрібно розуміти, що будь-яка встановлена автоматизована система управління, що справно працює, з часом може знадобитися модернізація.

Для цих виробничих завдань можна використовувати додаткові засоби автоматизації, які добре впровадяться у вже діючу систему — програмовані контролери.

Для цих цілей можна використовувати ПЛК вітчизняних виробників, які найбільш ефективні за ціною та якістю.

### **3.3 Дослідження параметрів мікроклімату з використанням енергетичної ефективності «смайт» ферми**

Сучасні пташники оснащені складними системами обладнання, основне завдання яких – забезпечити максимальний комфорт птиці при вирощуванні.

Координатією роботи обладнання мікроклімату займається комп'ютер управління, який підтримує оптимальну вологість та температуру повітря.

Мінімальні та максимальні значення температури та вологості задаються на весь період вирощування, не потрібно щодня змінювати налаштування комп'ютера.

За допомогою датчиків до комп'ютера надходить оперативна інформація про параметри в птахівничому приміщенні, а також про зовнішні кліматичні умови.

Використовуючи дані та відомості про нормативні потреби птиці, комп'ютер організує узгоджену роботу всіх систем підтримки мікроклімату.



Рис.3.19 Керування мікроклімату в птахівні

Альтернативи автоматичному управлінню мікрокліматом за сучасного рівня виробництва немає. Ефективність ручного керування дуже низька. Саме тому ручний режим керування необхідно використовувати тільки у виняткових випадках: у разі аварійної ситуації або у разі поломки основного комп'ютера.

Комп'ютер керування мікрокліматом має бути підключений до кількох джерел даних:

- датчику вологості повітря для керування вентиляцією;
- датчику розрідженості;
- датчику температури;
- та іншим пристроям.

Тільки на підставі результатів їх роботи комп'ютер здійснюватиме керування підключеними пристроями вентиляції.

Total Control – простий та зрозумілий комп'ютер для управління мікрокліматом у птицьнику та тваринницькому господарстві російською мовою. Сучасний багатофункціональний кліматичний комп'ютер дозволяє в автоматичному режимі керувати мікрокліматом та виробничими процесами у тваринницьких, птицьницьких та кролівницьких фермах.

Функції:

- Контроль систем вентиляції, охолодження, обігріву, освітлення
- Контроль концентрації вуглекислого газу та аміаку
- Контроль споживання корму та електроенергії

- Статистика, збір даних

- Сигналізація у разі збоїв

У зв'язку з особливостями біологічного тепловиділення та терморегулювання у молодняка птиці величина оптимальних температур для їх вирощування коливається в широких межах.



Рис.3.20 Комп'ютер мікроклімат Total Control

Sagrada Total Control R (Sagrada TCR) – це багатофункціональна система віддаленого доступу, що поєднує в собі моніторинг, дистанційне керування, контроль та оновлення, яка допоможе оптимізувати та аналізувати виробничі процеси на Вашій фермі.



Рис.3.21 Багатофункціональна система віддаленого доступу Sagrada Total Control R

Функції віддаленого доступу Sagrada TCR:

Надає віддалений доступ з будь-якої точки світу зі смартфона, ПК або ноутбука до будь-якого контролера через мережу інтернет.

Інформує на електронну пошту або через спеціальну програму для смартфонів, певних користувачів, у разі виникнення позаштатних ситуацій на фермі.

SPA-12 є мікропроцесорним тиристорним регулятором потужності для однофазних асинхронних вентиляторів.



Рис. 3.22 SPA-12 мікропроцесорним тиристорним

Регулятор дозволяє плавно керувати величиною вихідної напруги, як наслідок, оборотами вентилятора від повного вимкнення до повного включення. У ланцюгу живлення навантаження встановлено реле, що роз'єднує, яке гарантує повне відключення живлення навантаження при нульовій вихідній потужності регулятора.

Управління потужністю навантаження може здійснюватись як у ручному режимі (за допомогою потенціометра на лицьовій панелі регулятора потужності), так і в автоматичному режимі.



Рис. 3.23 Комп'ютер керування мікрокліматом DoI 530 СТ+Р з екраном 10"

Автоматичний блок для подачі живлення на сервоприводи 24 В при зникненні електрики в мережі. У складі виробу є блок АКБ та 2 датчики температури. Максимальна допустима температура в будівлі налаштовується оператором вручну.



Рис. 3.24 Автоматичний блок для подачі живлення на сервоприводи 24 В

Якщо комп'ютер мікроклімату прийнято вважати мозком усієї системи, то шафа управління мікрокліматом однозначно можна назвати її серцем. Він розподіляє потоки енергії та забезпечує все технологічне обладнання напругою потрібної величини і частоти в потрібний момент і на заданий інтервал часу, а також забезпечує повний захист всього цього обладнання, у тому числі «мозку» системи.



Рис. 3.25 Шафа управління мікрокліматом

Найчастіше, багато хто помиляється, думаючи, що найголовніше – це комп'ютер, а шафу управління можна зібрати «за місцем» самотужки, таким чином, намагаючись на цьому заощадити. Але практично все виходить навпаки.

Шафа управління мікрокліматом є результатом спільної діяльності кількох вузьких технічних фахівців, а не одного місцевого електрика.

Розглянемо вологість та необхідність її підтримки в потрібних межах. Наприклад, сухе повітря впливає на швидке випаровування вологи, з цього випливає, що вологість менше 50% негативно позначається: подразнення слизової оболонки ока, дихання у птахів вабить підвищену ламкість оперення.

При підвищеній вологості більше 70% на внутрішній частині стін приміщення розвивається пліснява і швидше відволожуються підстилки, що тягне за собою подорожчання процесу виробництва для фермерського господарства з метою зупинення плісняви і купівлі нових підстилок. Для птахів сприятлива вологість повітря варіюється від 60 до 70%.

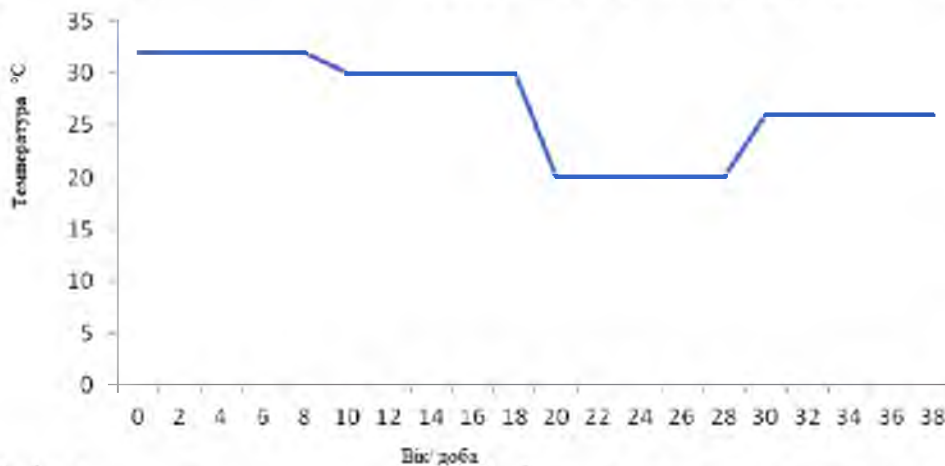


Рис. 3.26 Залежність оптимальної температури в брудерах від віку курчат підлогового утримання

Висвітлення відіграє важливу роль, так, наприклад, у пташнику освітлення дозволяє впливати на фізіологічний розвиток птахи, що впливає на підвищений ріст при однаковому віці і тягне за собою підвищену виживання молодняку, призводить до менших витрат на годування та пиття птахи, зменшення витрат за електроенергію і, отже, зменшення собівартості виробничого процесу.

Існують постійні та переривчасті режими освітлення. Всі ці режими були проаналізовані і виявлено, що з точки зору економічності вигідніше використовувати переривчасті режими освітлення: кури краще мчать,

підвищується якість яєць, знижуються витрати на корм, економиться електроенергія.

Велике значення має функція плавного вклучення та вимкнення світла – «світан-захід», оскільки при різкій зміні рівня освітленості птах може лякатися, що підвищує травматизм і смертність. Отже, освітленість не маловажливий фактор, який теж вимагає окремої уваги.

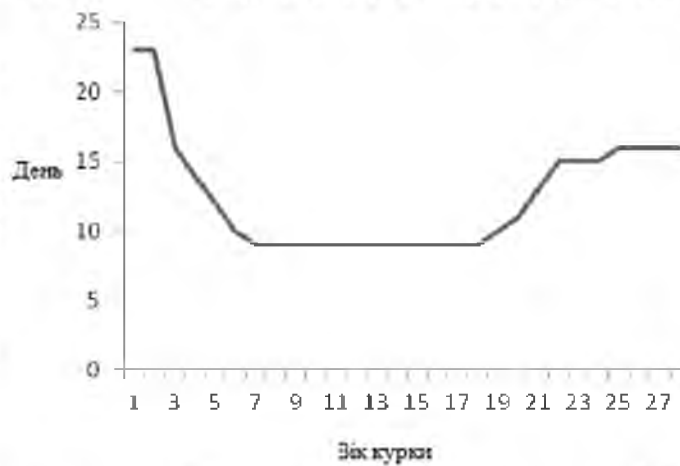


Рис. 3.27 Залежність світлового дня від віку ремонтної курки

У приміщенні будь-якого пташника в повітрі присутні пари різних газів, в основному аміак, який негативно впливає не тільки на зростання птиці, але й на засвоєння корму і дихання, вуглекислий газ, концентрація важких іонів, а також наявність шкідливих мікроорганізмів, розріджених по всьому приміщенню. Висока концентрація шкідливих газів і мікроорганізмів завдає шкоди здоров'ю курей. Без надходження чистого повітря в обмежений простір птиці починають хворіти, знижується несучість, а в окремих випадках це стає причиною відмінка, що в результаті веде до фінансових втрат, зниження якості та підвищення собівартості продукції. Тому кожен пташник потребує грамотно сконструйованої системи вентиляції повітря з урахуванням усіх параметрів приміщення та чисельності птахів.

Ефективна вентиляція курника обумовлюється такими вимогами: - Постійне забезпечення пташника чистим повітрям; - Відсутність протягів; - регулярне видалення посліду, злившого корму та брудної води у брудерах; - періодичне

знищення дрібних гризунів. Крім того, що їхня присутність творює птахів, вони ще й служать джерелом додаткового забруднення повітря [13]. Однією з найважливіших завдань у забезпеченні сприятливого мікроклімату в сільськогосподарському приміщенні є знезараження повітря в момент присутності птахів у приміщенні.

Принцип роботи автоматизованого комплексу полягає в тому, що мікропроцесор, що знаходиться в блоці управління, здійснює аналіз даних датчиків температури, вологості, потоку повітря в приміщенні, герметичності будівлі, годинника реальної години доби і, виходячи з проведеного аналізу даних, виробляє управління робочими органами з обслуговування пташника (ультрафіолетовою лампою, насосом подачі аерозольної суміші, системою освітлення в приміщенні, системою вентиляції приміщення, нагрівачами у брудерах).

Усі аналізовані дані та параметри стану робочих органів (увімкнені або вимкнені) виводяться на екран дисплея.

Складено програму для автоматизації знезараження повітря, освітлення придатну практично для будь-яких птаківницьких та тваринницьких приміщень, тому що всі параметри (година роботи АРУФ, година освітлення, номінальна вологість), на основі яких ведеться контроль та управління необхідними умовами, є змінними, тобто можуть виставлятися самим людиною за допомогою дисплея.



Рис.3.28 Дослідження зростання птахів у мобільному додатку у вигляді діаграми.

НА



НА

Рис.3.29 Залежність зростання птахів з використанням смарт технологій та

без розумних технологій

Переваги рішення – універсальність. Підходить для управління

мікрокліматом будь-якого птицекомплексу. Не залежить від розмірів приміщення та особливостей технології утримання птахів.

Комплексність. Система підтримує задані значення температури та вологості в приміщенні, контролює рівні вуглекислого газу та аміаку в повітрі, а також

управляє виконавчими механізмами, включаючи групи вентиляції, лінії напування, годування та освітлення.

Економічність. Впровадження системи дозволяє раціональніше використовувати корм рахунок управління адресною подачею корму у системі кормороздачі по заданому графіку.

Енергоефективність. Досягається рахунок можливості управління тунельної і шахтної вентиляцією з урахуванням температури та відносної вологості зовнішнього повітря, швидкості вітру.

Простота експлуатації. Блоки керування оснащені великим графічним дисплеєм, що забезпечує легкість налаштування та зчитування параметрів системи. Всі розділи меню представлені російською мовою.

Захист від несанкціонованого доступу до зміни налаштувань. Захист паролем забезпечує доступ до системи трьох груп користувачів у межах дозволених повноважень.

Диспетчеризація та оповіщення. Диспетчеризація на базі SCADA-системи дозволяє оперативно відстежувати та змінювати значення параметрів мікроклімату в птахокомплексах з диспетчерського пункту, а також оперативно реагувати на виникнення аварійних ситуацій.

Недоліки роботизованих систем птахівництва. Висока вартість придбання зарубіжних роботів (високі процентні ставки за кредитами, тривалий термін окупності м'яса птиці). При впровадженні автоматизації росте інвестиційна складова в собівартості продукції. Це не завжди компенсується зниженням фонду заробітної плати за рахунок скорочення чисельності співробітників.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУВІП України

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

Економіка птахофабрики – галузеве рішення для автоматизації регламентованого та галузевого обліку на птахівницьких підприємствах яєчного та бройлерного спрямування замкнутого циклу, на птахоплемрепродукторах, на інкубаторно-птахівницьких станціях, у багатогалузевих холдингах, що мають птахівничі.

Рішення дозволяє організувати ефективний облік на птахівничому підприємстві, вести розгорнутий облік процесів інкубації, утримання промислового (батьківського) стада, вирощування молодняку, облік м'ясопереробки тощо, а також формувати необхідну регламентовану та спеціалізовану звітність, зокрема звітність АПК. [22]

При виконанні магістерської роботи запропоновано автоматизацію 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.

Теоретичні аспекти підвищення ефективності розвитку промислового птахівництва - досягнення заданого ефекту при мінімальних витратах.

За попередніми даними Державної служби статистики України, в 2014 р. рентабельність вирощування м'яса птиці без промислової переробки в Україні була від'ємною – 9,0 % (діагр. 4). Водночас, з урахуванням результату від діяльності підприємств із повним циклом виробництва м'яса птиці, пов'язаної із забоєм,

підготовкою, виробництвом свіжого, охолодженого або замороженого м'яса, рівень рентабельності у 2014 р. може становити майже 18%.

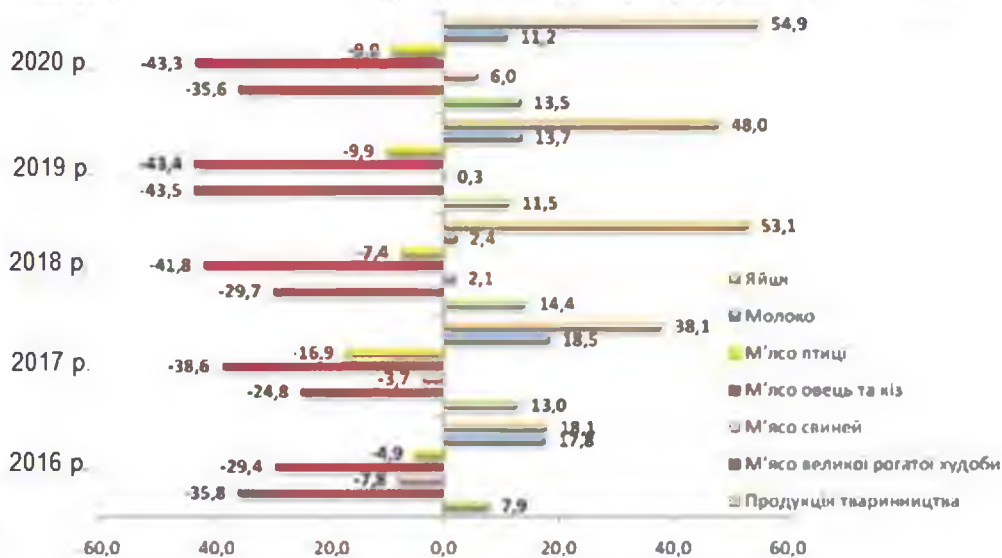


Рис. 4.1 Динаміка рентабельності агробізнесу в тваринництві

При цьому зазвичай використовується кілька видів економічної ефективності:

- Ефективність організаційних, організаційно-технічних, технічних заходів;
- Ефективність в цілому птахопродуктового підкомплексу та його підприємств, галузей та структурних підрозділів;
- Ефективність виробництва окремих видів продукції птахівництва.

Економічну ефективність зазвичай розуміють як ставлення ефекту до витрат, при цьому відображається корисний, кінцевий ефект від застосування засобів виробництва та живої праці як віддача від сукупних вкладень. Але водночас цей показник слід використовувати з урахуванням соціального результату – покращення умов праці, розвитку інфраструктури, підвищення заробітної плати тощо.

Вихідною причиною у вивченні категорії ефективності передбачається розглядати її як конкретну форму результатів виробничої діяльності. Економічна

ефективність може бути виявлена лише через визначення так званого корисного ефекту, який присутній тоді, коли абсолютний результат перевищує сукупне вкладення живої та минулої праці у виробництво, у його галузі, сфери, як у ринковому господарстві історично вимірювалися одним заходом – вартісним.

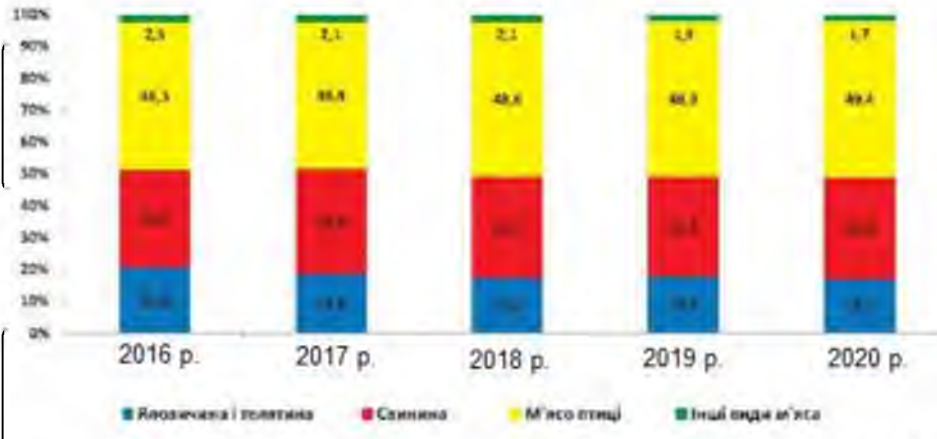


Рис.4.2 Динаміка структури виробництва м'яса в Україні у відсотках

Прояв корисного ефекту через додатковий продукт, оцінений у грошовій формі, виступає як загальний критерій ефективності, вихідної основи її аналізу, визначення системи показників[40]

#### 4.1 Визначення основних техніко-економічних показників птахферми

Основними показниками економічної ефективності є продуктивність праці, трудомісткість, собівартість продукції, величина капітальних вкладень, термін окупності та розрахункові виграти.

Собівартість продукції (яйця) визначаємо розподілом всіх експлуатаційних витрат за загальну кількість продукції, тобто.

$$C = \frac{U_6 + Q_{exp}}{V} \text{ грн/прод.} \quad (4.1)$$

де

- річний обсяг продукції, ц; = 83439,4;  
 - річні експлуатаційні витрати, грн.;  
 - вартість кормів, грн; = 2,8 грн/кг.

$$C = \frac{38820,88 + 1,6 \cdot 211554}{83439,4} = 4,5 \text{ грн/прод.}$$

Прибуток від продукції розраховуємо як різницю між засобами Ц, отримани від, і собівартістю з реалізованої продукції, тобто. [38]

$$\Pi = Ц - C, \text{ грн.} \quad (4.2)$$

де Ц - ціна продукції, що реалізується, грн; 3 = 5 грн/прод;  
 C - собівартість продукції, грн/прод.

Рентабельність виробництва (%) визначаємо як ставлення прибуток до собівартості реалізованої продукції, тобто.

$$P = \frac{\Pi}{C} \cdot 100, \% \quad (4.3)$$

де П - прибуток, грн;  
 C - собівартість, грн.

$$P = \frac{0,5}{4,5} \cdot 100 = 11\%$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень визначають як ставлення прибуток до капітальним вкладенням, тобто.

$$k = \frac{K}{\Pi} = \frac{165000}{0,5 \cdot 83439,4} = 3,95$$

НУБІП України

Стрімкий розвиток птахівництва в Україні зумовлений низкою чинників, серед яких окремо слід виділити короткий термін окупності вкладеного капіталу та стабільно зростаючий попит на продукцію галузі.

Таблиця 4.1

Ціни на обладнання застосовані на фермі

Перелік обладнання що потрібні для «Смарт» системи	Кількість, шт		Балансова вартість, грн	
	Мінімальна,	Для заданої Ферми	За один,	Для заданої ферми,
Датчики температури	3	10	7800	78000
Датчики вологості	3	10	8200	82000
Датчики освітленості	3	10	8300	83000
Комп'ютер мікроклімату total contro	1	1	12000	12000
Видалений доступ sagra data ter	1	1	10000	10000
Регулятор обертів гра	1	2	11300	22600
Комп'ютер DOE	1	1	12000	12000
Блок аварійного відкриття	11	1	9500	9500
Шафа управління мікрокліматом	1	1	20000	20000

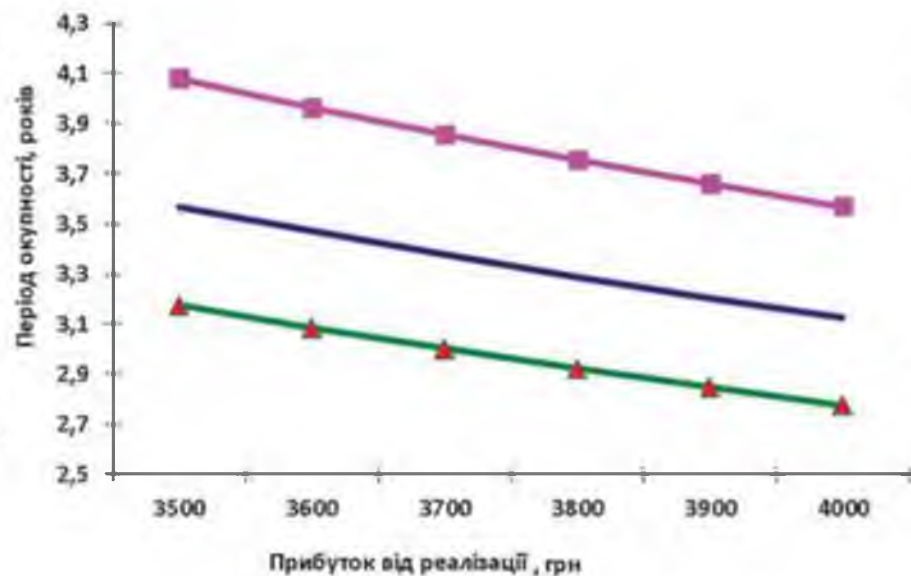


Рис. 4.3 Окупність впровадження роботизованої системи мікроклімата бройлерів

# НУБІП УКРАЇНИ

Окупність впровадження роботизованої системи мікроклімату бройлерів складає приблизно 5 років

# НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 5

## ПРАВИЛА ОХОРОНИ ПРАЦІ У ТВАРИННИЦТВІ

Стан охорони праці в пташнику багато в чому залежить від виконання працівниками правил та норм техніки безпеки, а також пожежної безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці.

У всіх пташниках повинні бути обладнані установки для збирання гною, каналізація з жижесборниками, а також припливно-витяжна система вентиляції відповідно до норм технологічного та санітарного проектування.

Бісвітлення максимально має бути використане природне, у разі його нестачі – електроосвітлення.

Вікна та світильники треба чистити не рідше двох разів на місяць. Внутрішні та зовнішні електроніки укладають у герметичні прозорі скляні плафони, які при необхідності захищають сіткою з дроту.

Птахівницькі ферми мають бути забезпечені достатньою кількістю питних та господарсько-виробничих потреб.

Птахівницькі ферми необхідно обладнати санітарно-побутовими приміщеннями відповідно до типових проектів та санітарних норм.

Двері та ворота повинні легко відчинятися і відчинятися на всю ширину назовні. Висота порогів у дверях не повинна перевищувати 10 мм.

Проходи, ворота, двері, стовпи, годівниці не повинні мати гострих кутів, що стирчать цвяхів, гачків, дощок, які можуть викликати забиті місця та поранення.

Роботі птахівницьких ферм та комплексів забезпечуються необхідним справним інвентарем для догляду за птахом та утримання приміщення у чистоті.

У пташниках необхідно своєчасно проводити прибирання прислїду, чищення стїчних канавок, каналїзацїї, у справному станї тримати вентиляцїю [10, с. 14-15].

До обладнання первинної обробки яєць пред'являють такі вимоги.

Після монтажу яйцесортувальної машини ЯС-1 повинні бути виконані такі вимоги: ланцюг приводу розподільного валу та приводних механїзмів, ланцюг приводу диска живильника та щит управління повинні бути закриті кожухами; машина має бути надійно заземлена.

Експлуатацїю електрообладнання необхідно проводити відповідно до правил технічної експлуатацїї електроустановок-споживачів та правил техніки безпеки при експлуатацїї електроустановок-споживачів, затверджених Укр енергонаглядом.

Перед проведенням профїлактичного огляду та ремонту, необхідно знеструмити машину.

Особам, які працюють на машині, забороняється: торкатися руками до деталей, що обертаються; встановлювати плавкі вставки запобїжники понад 2А.

Забороняється зберігати в приміщенні газ, бензин та інші легкозаймисті речовини.

Необхідно мати в приміщенні ящик із піском та заряджений вогнегасник.

Після закінчення роботи з машини має бути знято напругу.

Після запуску машини оператор на завантаженні вручну завантажує яйцем живильник сортувальної машини і стежить, щоб були завантажені всі ролики рольгангу. Завантажувати живильник слід ритмічно, укладаючи яйця в зону зв розсікач потоку яєць, даючи цим можливість розосереджуватися яйця по периферїї диска. Це забезпечує правильну роботу машини, виключає затори яйця. На гумових роликах транспортера яйце орієнтується великою віссю горизонтально проходить над овоскопом. Оператор на просвічуванні оглядає яйце, відбирає технічний відхід та насічене яйце.

При необхідності окремі яйця оператор може просвічувати на індивідуальному овоскопі, встановленому на машині.

Відбраковані яйця укладаються оператором у прокладку, встановлену на висувному столику.



Рис. 5.1 Засоби індивідуального захисту на птахофабрики

По дорезі, яйце по проміжному містку надходить на приймальну нашку ваг, при цьому воно утримується лопаткою, а потім кареткою механізму переносу опускається на чашки вагових елементів. Яйця відповідної маси скидаються на похилий лоток, на якому затримуються вилкою механізму маркування.

Кривошип із подушкою, на якій встановлений гумовий друк із зазначенням категорії, найменування підприємства та дати (число, місяць), маркуєть яйце за жолобом. Стрічкою роздавального транспортера яйце захоплюється до відбивних планок, які направляють яйце у відповідні секції столу.

Укладання розсортованого яйця ведеться оператором на розвантаженні в картонні прокладки вручну. Для укладання яєць у прокладки над роздавальним транспортером встановлений спеціальний столик.

При огляді, вибракуванні птиці, при виконанні технологічних операцій дотримуватись обережності, оберегати руки, обличчя, очі від травмування птахом.

Пуск кормороздавача в роботу здійснювати тільки після подачі встановленого сигналу через 1-2 хвилини.

Чищення напудалок, годівниць проводити тільки за допомогою спеціального інструменту. Збір яєць із клітин виробляти спеціальним гачком.

Під час виконання робіт забороняється експлуатувати електрообладнання без заземлення, включати електропривод при знятій огорожі, мити та чистити

обладнання під час роботи механізмів; користуватися пошкодженими ртутними термометрами та психрометрами, збирати ртуть та уламки незахищеними руками.

За участю у ветеринарно-санітарних заходах робітник повинен виконувати вказівки ветеринарного персоналу. Під час роботи з дезінфікуючими речовинами слід дотримуватись правил обережності, не працювати без засобів індивідуального захисту (окуляри, респіратор). Під час роботи в респіраторі слід робити перерви на кілька хвилин (до 5) через кожні 30 хвилин роботи.

Своєчасно, у міру забруднення, але не рідше 2 разів на місяць очищати від пилу вікна та світильники. Очищення світильників, а також заміну електроламп проводити при відключеній електромережі та вивішених табличках «Не вмикати» на вимикачах.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

# НУБІП України

Комплексний підхід при реалізації управління птахофермою на основі scalaPACS дозволяє:

- поетапно інстальювати в міру необхідності ту чи іншу систему управління пташником та загалом усієї птахоферми;

- легко та просто виконувати масштабування комплексу;

- здійснювати дистанційне оновлення вбудованого ПЗ усіх пристроїв та ПК;

- використовувати єдиний інтерфейс користувача у всіх прикладних

- програмах на ПК (що істотно скорочує час навчання обслуговуючого персоналу);

- проводити дистанційний моніторинг та збирання інформації в єдиний діагностичний центр (якщо птахоферми розкидані по регіону чи країні);

- швидко та легко проводити діагностичні роботи та здійснювати ремонт тощо.

Усе це значно скорочує накладні витрати з обслуговування птахоферми, дозволяє зменшити кількість обслуговуючого персоналу зі збільшенням дисципліни праці, підвищити якість продукції.

Все вищесказане однаково відноситься і до інших сільськогосподарських об'єктів і виробництв, наприклад зберігання та переробка зерна, виробництво комбікормів або олії.

# НУБІП України

# НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заболотько О.О., Хмельовський В.С., Ребенко В.І. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: Посібник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2-е видання /О.О.Заболотько, В.С. Хмельовський, В.І. Ребенко та ін.; – К.: ЦП «Компринт» , 2019. – 288 с.

2. Машина та обладнання для тваринництва: Посібник-практикум / І.І.Ревенко, М.В.Брагінець, О.О.Заболотько та ін.; К.: Кондор, 2012. – 562 с.

3. Машина для тваринництва та птахівництва. Посібник: За ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. – Дослідницьке: УкрНЖПВТ ім. Л.Погорілого. – 2009. – 207 с.

4. Заболотько О.О., Хмельовський В.С., Ребенко В.І. Машиновикористання у тваринництві /О.О.Заболотько, В.С. Хмельовський, В.І. Ребенко, – К.: ЦП «Компринт» , 2015. – 248 с.

5. Ревенко І.І., Хмельовський В.С., Заболотько О.О. Проектування технологічних процесів у тваринництві: Підручник. – К. : ЦП «Компринт», 2018. – 292 с.

6. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. Машина та обладнання для тваринництва. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

7. Сиротюк В.М. Машина та обладнання для тваринництва. – Львів: Вид. «Магнолія плюс», 2004. – 201 с.

8. Дмитрів В.Т. Основи теорії машиновикористання у тваринництві: Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2008. –256 с.

9. Фененко А.І. Механізація доїння корів. Теорія і практика. – К.: 2008. – 200 с.

10. Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І. Перспективні технології виробництва молока. - Монографія. - К.: ВЦ «Академія». - 2006. - 192 с.

# НУБІП УКРАЇНИ

11. Заболотько О.О., Осипова Т.Ю. "Обґрунтування і розробка доїльного апарата попарно-комбінованого типу" монографія / Київ, ЦП "Компринт", 2017 - 220 с.,
12. Носов Ю.М. Проектування технологічних процесів у тваринництві та птахівництві: Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2014. –498 с.
13. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) ВНТП - АПК -02.05. Мінагрополітики України. - Київ, 2005.
14. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) ВНТП - АПК -01.05. Мінагрополітики України. - Київ, 2005.
15. Підприємства птахівництва. ВНТП - АПК - 02.05, Київ, 2005.
16. Правила машинного доїння (рекомендації з машинного доїння). Глеваха, 2004.
17. ДСТУ 2421-94 Комбікорми. Терміни та визначення ДСТУ 3063-95
19. ДСТУ 3063-95 .Насоси. Класифікація. Терміни та визначення
20. ДСТУ 3067-95 Обладнання для кондиціонування повітря та вентиляції. Методи контролю динамічних навантажень, які передаються на підтримні конструкції
21. ДСТУ 3218-95 Машини сільськогосподарські. Дробарки. Методи випробувань
22. ДСТУ 3219-95 Машини сільськогосподарські. Кормороздавачі. Методи випробувань
23. ДСТУ 3978-2000 Машини та обладнання сільськогосподарські. Назви та марки
24. Ang C.L., Luo M., Gay R.K.L. A knowledge-based approach to the generation of IDEF0 models. International Journal of Production Researches. 1997. vol. 35, no. 5. P. 1384–1412.
25. Ang C.L., Luo M., Gay R.K.L. Automatic generation of IDEF model. Journal of Intelligent Manufacturing. 1994. vol. 5, no. 2.3. 79–92.

НУБДП І УКРАЇНИ

26. Lu L., Ang C.L., Robert K. L. Integration of information model (IDEF1) with function model (IDEF0) for CIM information systems design. Expert Systems with Applications. 1997. vol. 10, i. 3-4. P. 373–380.

27. Білінська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. 2015. Вип. 7. С. 74-80.

28. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.agrotechnika-ukr.com.ua/>

29. База патентів України [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://uapatents.com/3-55597-energozberigayucha-napuvalka.html>.

30. База патентів Росії [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.findpatent.ru/patent/212/2122657.html>

31. Лисенко В. П. Вибір та аналіз параметрів, які використовуються у системі моніторингу показників ефективності процесу утримання курей-несучок / В. П. Лисенко, Б. Л. Голуб // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – Луцьк : ЛНТУ, 2010. – Вип. 27. – С.171–176/

32. Проектування програмної архітектури комп'ютерно-інтегрованої системи птахофабрики / В. П. Лисенко, Б. Л. Головінський, Б. Л. Голуб, В. Л. Щербатюк // Вісник аграрної науки. – 2009. – №8. – С. 58–61.

33. Статистичний збірник/Statistical Publication «Сільське господарство України»/«Agriculture of Ukraine [Електронний ресурс]. Режим доступу : [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2021/zb/09/zb\\_sg\\_20.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/09/zb_sg_20.pdf)

34. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

35. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

36. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

37. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) [Текст]

/ М.В. Присяжнюк, М.В. Зубець, П.Т. Саблук та ін.; за ред. М.В. Присяжнюка, М.В. Зубця, П.Т. Саблука, В.Я. Месель, Веселяка, М.М. Федорова. — К.: ННЦ ІАЕ, 2011.

— 1008 с

38. Сіренко Н.М. Інституціональне середовище інноваційного розвитку аграрного сектора. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2011. Вид. 3. С. 18-23.

39. Тваринництво України. 2013р.: стат. збірник. За ред. Ю.М. Остапчука; відп. за вип. О. М. Прокопенко. Київ: Державна служба статистики України, 2010. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

40. Сільське господарство України за 2009рік: стат. збірник. За ред. Ю.М. Остапчука; відп. за вип. О.М. Прокопенко. Київ: Державний комітет статистики України, 2010. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

41. Методи і засоби сучасного автоматизованого управління : навч. посіб. / [Лисенко В. П., Головінський Б. Л., Голуб Б. Л., Руденський А. А.] – К. : Видавничий центр НАУ, 2007. – 62 с

42. Mhp.com.ua [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. — Електронні дані. — К., 2017. — Режим доступу: <http://www.mhp.com.ua/>

43. . Latifundist.com [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. — Електронні дані. — Полтава, 2017. — Режим доступу: <http://latifundist.com/>

44. Smida.gov.ua [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. — Електронні дані. — К., 2017. — Режим доступу: <http://smida.gov.ua/>

45. Вегнерук Н.П. Стан та перспективи підвищення ефективності виробництва продукції птахівництва / Н.П. Вегнерук, К.М. Васюк. // Інвестиції: практика та досвід. — 2015. — №21. — С. 83—85.

46. . Україна. Каб. Міністрів. Про стандартизацію і сертифікацію : декрет ... від 10.05.1993 р. № 46-93 // Відомості Верховної Ради України. – 1993. – № 27. – Ст. 289.

47. Food and Agricultural Polisy Research Institute / University of Missouri – Columbia // Ames, Iowa U.S.A. // 2013. – P. 334–364.

48. Волощук К. Б., Лісевич Н. А. Особливості інноваційно-інвестиційного розвитку виробництва продукції тваринництва агропромисловими підприємствами. Інноваційна економіка. 2019. №3. С. 12-17.

НУВДІІ УКРАЇНИ

49. Задорожній А. А., Туринський В. М. Тенденції розвитку племінного птахівництва. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biolSp/2012\\_2/12aazrpp](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biolSp/2012_2/12aazrpp).

50. Пархомець М.К., Уніят Л.М. Доходи галузей тваринництва та шляхи їх збільшення у аграрних підприємствах регіону. Вісник ТНЕУ. Науковий журнал №1. 2014. С. 49-62.

51. Šerifi V., Dašić P., Ječmenica R., Labović D. Functional and Information Modeling of Production Using IDEF Methods. Strojnik – Journal of Mechanical Engineering. 2009. № 55. P. 131-140.

52. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?ISO3=UKR>.

53. Сільське господарство України за 2016 рік: стат. збірник. Відп. За вип. О.М. Прокопенко. Київ: Державна служба статистики України, 2017.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## Мікроклімат для вирощування птиці

Таблиця 2.1

Рекомендовані дані для системи вентиляції

Кисень > 19,6%	> 19,6%
Двоокис вуглецю < 0,3%	< 0,3%
Оксид азоту < 10 частин на мільйон	< 10 частин на мільйон
Аміак < 10 частин на млн	< 10 частин на млн
Відносна вологість 45 - 65%	45 - 65%
Запиленість < 3,4 мг/м <sup>3</sup>	< 3,4 мг/м <sup>3</sup>
Кисень > 19,6%	> 19,6%
Двоокис вуглецю < 0,3%	< 0,3%



Рис.2.8 Система вентиляція у пташнику

Відносна вологість

Таблиця 2.2

Висота	30%	40%	50%	60%	70%	80%
42	35	32,5	32	29,5	29	27
175	32	31	31	29	28	26,5
486	30	30	29,5	28,5	27	25,5
121	28	28	27,5	26,5	26	25
1467	26	25	25	24	23,5	22,5
2048	23	23	22,5	22	21	20,5
2634	20	20	19,5	18,5	17,5	16
3177	18	17,5	17	16	15	14
4064	14	13,5	13	12	11	10

## Система вентиляції. Сервопривід



Рис. 2.4  
Сервопривід RW 401  
RIDDER



Рис. 2.6  
Сервопривід RW 45  
RIDDER



Рис. 2.7  
Сервопривод для  
приточних жалюзи



Рис. 2.8  
Лінійний сервопривід

# НУБІП України

## Обладнання для годування бройлерів



Рис. 2.11 Годівниці від фірми BEST

- Містить до 2100 г корму
- На 360° рівномірно розподіляє корм
- Низький край годівниці (3,8 см) забезпечує легкий доступ до корму для пташенят з першого дня життя

Таблиця 2.5

Розрахунок споживання корму

№ пташки	Грам на поголів'я в добу
1	100
2	110
3	130
4	15
5	30
6	65
7	100
8	130
9	150

## Огляд обладнання з використанням енергетичної ефективності «сма́рт» ферми



Рис. 3.11 Автоматизований комплекс птахофермою



Рис. 3.2 Датчики температури, пристрої керування температурою приміщення за заданими алгоритмами та критеріями, датчики диференціального тиску для контролю стану фільтрів очищення повітря



Рис. 3.3 Перетворювачі частоти, УПП для електродвигунів, вентиляторів, засувок, жалюзі. Регулятори потужності для пристроїв підігріву приміщення. Програмовані логічні контролери. Перетворювачі сигналів

Апробація

НУБІП України

1. Програма ХУ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ОБУХОВСЬКІ ЧИТАННЯ» з нагоди 95-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, академіка ВШ України, Обухової Віолетти Сергіївни (1926-2005)

НУБІП України

2. Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 114-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987)

НУБІП України

25-26 лют. 2021 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБІП України, 2021. 446 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України