

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри
Технічний сервіс та системи
в АПК
доц. _____ Олександр ШОКАРЕВ

“ ___ ” _____ 2022 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»

на тему: «Впровадження енергоощадного технологічного процесу виробництва
молока в умовах реконструкції ферми великої рогатої худоби товариства з
обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району
Запорізької області»

31ТСД.034.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 24МБ АІ
спеціальності 208 Агроінженерія
за ОПП Агроінженерія
(шифр і назва спеціальності та ОПП)

_____ Микита ПОХОДУН

Керівник ст.викл.

Консультант проф.

Нормоконтроль доц.

Рецензент інж.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ.....	9
1.1 Характеристика господарства, ферми і зони їх розташування.....	9
1.2 Виробництво продукції в господарстві.....	10
1.3 Обґрунтування та розрахунок структури стада	17
1.4 Розробка режиму роботи на фермі ВРХ	23
1.5 Моделювання та оптимізація раціону годівлі тварин	24
1.6 Визначення річної кількості основної і додаткової продукції	27
2 РОЗРАХУНОК І ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ВАРІАНТІВ МАШИН ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТВАРИН. ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБРАНИХ КОМПЛЕКТІВ МАШИН ЗА ЕКОНОМІЧНИМ КРИТЕРІЄМ.....	29
2.1 Зооінженерні вимоги до технологічних ліній	29
2.2 Розробка технологічних схем ліній і визначення їх продуктивності	39
2.3 Розробка варіантів технологічних ліній обслуговування тварин, підбір машин для них і визначення необхідної їх кількості	44
2.4 Детальні дослідження при обґрунтуванні оптимального комплекту машин і обладнання ферми для обслуговування тварин	57
2.5 Визначення і обґрунтування оптимального комплекту машин і обладнання ферми для обслуговування тварин	62
2.6 Моделювання загальної відомості комплекту машин і графіка їх роботи.	63
3 РОЗРОБКА РІЧНОГО ПЛАНА-ГРАФІКА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ	65
3.1 Обґрунтування прийнятої форми організації ТО.....	65
3.2 Планування і розрахунок показників ТО.....	67
3.3 Визначення кількості виконавців для проведення всіх видів технічного обслуговування.....	68
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	70

4.1 Аналіз стану охорони праці.....	70
4.2 Вимоги безпеки до персоналу, технологічних процесів, виробничого середовища	71
4.3 Організація розробки заходів з охорони праці.....	74
4.4 Загальні рівні безпеки праці, економічності й усталеності функціонування виробництва в надзвичайних ситуаціях.....	78
4.5 Заходи захисту в тваринництві у надзвичайних ситуаціях.....	79
5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ....	81
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	88

ВСТУП

Однією з найважливіших проблем світової спільноти на всьому протязі його існування є забезпечення населення продуктами харчування. Успішне вирішення зазначеної проблеми на сучасному етапі розвитку людської цивілізації важко демографічним зростанням і погіршенням екологічної ситуації в світі. В умовах постійного зростання світового народонаселення і несприятливих для навколишнього середовища наслідків науково-технічного прогресу потрібно все більше високоякісного і повноцінного продовольства.

Продукція тваринництва становить майже половину всієї валової продукції сільського господарства. У м'ясному балансі України продукція вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби займає більше 37%. Питома вага галузі в товарній продукції сільського господарства становить 22-27%.

Вирощування великої рогатої худоби має свої переваги перед виробництвом свинини і м'яса птиці, незважаючи на їх більш високу скоростиглість. На 1 ц приросту живої маси великої рогатої худоби витрачається 2,9-4,2 ц корм. од. концентратів, або в 1,4-2,7 рази менше в порівнянні з іншими видами тварин, що забезпечує пріоритетний розвиток галузі в умовах недостатнього виробництва зерна; вартість 5 одній кормовій одиниці, використовуваної при вирощуванні і відгодівлі, в 1,5-2 рази нижче, ніж при відгодівлі свиней і утриманні птиці; в раціони годівлі молодняку великої рогатої худоби можливе включення органічних відходів, непридатних для моногастричних тварин; не потрібно дорогих будівель, вартість засобів механізації нижче, ніж в інших галузях тваринництва.

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Характеристика господарства, ферми і зони їх розташування

Центральна садиба товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області знаходиться в селі Спаське. Господарство зв'язане з районним центром, а також із залізничною станцією асфальтовими дорогами. Стан доріг задовільний.

Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур та кісточкових плодів, а також на розведенні великої рогатої худоби. Виробничий напрям господарства можна охарактеризувати як зерно – м'ясо – молочний.

Територія господарства розташована в межах степового агрокліматичного району України, який характеризується помірно теплим літом та помірно м'якою зимою із річною сумою температур 2500...2900°C. Середня місячна температура повітря самого холодного місяця року – січня -8...-9°C, а самого теплого – липня +30...+35°C. Безморозний період триває 170...180 днів. Перші заморозки настають в другій декаді жовтня, а останні – в другій декаді травня. Тривалість вегетаційного періоду становить близько 200 днів. Цього достатньо для вирощування основних видів зернових, кормових і технічних культур, районованих в даному регіоні.

Над територією господарства взимку дують переважно східні вітри, а влітку – західні і північно-західні. Середньорічна кількість опадів складає 500...550 мм. Основна їх кількість – 350...400 мм випадає протягом квітня – жовтня і менша – 150...200 мм – протягом листопада – березня. Влітку опадів випадає дуже мало.

Зими на території господарства малосніжні. Середня висота сніжного покриву на полях складає 10...12 см. Взимку іноді (особливо це стосується лютого) бувають відлиги. Число днів із хуртовинами досягає 10...15. Глибина промерзання ґрунту 25...30 см.

Ґрунти в господарстві в основному представлені чорноземами типовими, чорноземами реградованими, чорноземами опідзоленими. Іноді зустрічаються темно-сірі опідзолені ґрунти. Вміст гумусу в орному горизонті складає 2,3...2,6%. Родючість ґрунтів середня.

Багато шкоди ґрунтам приносять засухи і суховії. Вони спостерігаються за звичай літом. Іноді літом буває 5...10 днів із суховіями.

Рельєф території господарства в основному хвилясто рівнинний. Крутизна схилів складає 3...5°, а іноді доходить до 6...8° [1].

1.2 Виробництво продукції в господарстві

Виробництво продукції рослинництва. Враховуючи те, що товариство є багатогалузевим господарством, де разом із виробництвом м'яса і молока виробляють всі продукти рослинництва – зерно, корми, показники роботи рослинництва багато в чому впливають на роботу галузі тваринництва.

Структура угідь господарства має значний вплив на виконання планів по виробництву і реалізації продукції рослинництва і тваринництва. Більшість посівних площ в господарстві зайнято під зернові, кукурудзу на зерно і силос, трави.

Структура сільгоспугідь станом на 1.01.2020 року приводиться в таблиці 1.1 [1].

Таблиця 1.1 – Структура сільгоспугідь

Найменування	Площа, га	Питома вага, %
Загальна земельна площа господарства	1530	100,0
Всього сільгоспугідь	1254	82,0
Із них рілля	978	78,0
сіножаті і пасовища	251	20,0
інші угіддя	25	2,0

Структура посівних площ господарства за останні три роки приводиться в таблиці 1.2 [1].

Таблиця 1.2 – Структура посівних площ, га

Найменування	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Сільгоспугідь, всього	1350	1300	1254
Зернові, всього	680	650	630
в т.ч. озимі	260	270	310
Кормові, всього	270	278	262
Технічні, всього	215	185	210
Пара	110	117	72

Незважаючи на те, що площа сільгоспугідь за останні три роки в господарстві зменшувалась через реорганізацію і розпаювання землі, все ж по даним таблиці 1.1 можна зробити деякі висновки. По-перше, площі під зернові і технічні культури коливаються. По-друге, скорочуються площі, відведені під кормові культури. Частково це пов'язано із скороченням поголів'я тварин в господарстві.

Проаналізувавши структуру посівів зернових культур, можна побачити, що питома вага посівів озимої пшениці за три роки коливається в межах 37...49%, ярового ячменю – 22...24%, кукурудзи на зерно – 6...8%, гречки – 6...7%.

Важливе місце в структурі посівів технічних культур в господарстві займають площі, відведені під соняшник. Їх питома вага за останні три роки коливається в межах 20...22%.

Одним із показників економічної ефективності використання землі є врожайність вирощуваних в господарстві культур. Врожайність основних сільськогосподарських культур приводиться в таблиці 1.3 [1].

Таблиця 1.3 – Врожайність основних сільськогосподарських культур, ц/га

Культура	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Зернові, в середньому	23,1	22,4	23,3
в т.ч. озимі	32,4	29,5	34,2
Буряк кормовий	232,0	220,4	204,1
Кукурудза на зерно	20,4	19,7	20,1
Кукурудза на силос	110,6	112,3	109,2
Багатолітні трави	31,6	42,2	35,5

Як видно з даних таблиці 1.3. врожайність вирощуваних у господарстві культур в порівнянні з врожайністю передових господарств України та Запорізької області знаходиться на невисокому рівні. Причини низької врожайності полягають в високій вартості техніки, паливо-мастильних матеріалів, мінеральних добрив, посівного матеріалу при відносно низьких закупівельних цінах виробленої продукції. В значній мірі впливає на врожайність несвоєчасне та не завжди якісне проведення агротехнічних заходів при вирощуванні культур.

Наявність техніки, яка використовується при вирощуванні сільськогосподарських культур у господарстві, приводиться в таблиці 1.4 [1].

Таблиця 1.4 – Забезпеченість господарства технікою.

Назва групи машин	Кількість, шт.
Трактори гусеничні	2
Трактори колісні	9
Автомобілі вантажні	5
Плуги	9
Культиватори	8
Сівалки	8
Борони	63
Зчіпки	3
Косарки-подрібнювачі	3
Підбирачі - копнувачі	2
Стогоклади	2
Комбайни зернозбиральні	4
Комбайни кукурудзозбиральні	2
Комбайни картоплезбиральні	2
Комбайни бурякозбиральні	3
Жатки навісні	2
Машини для внесення добрив	5
Причепи	9

Як видно з даних таблиці 1.4, господарство в основному технікою забезпечене. Проте ця техніка практично вся зношена. Надходження нової техніки за останні роки в господарстві майже не було.

Виробництво продукції тваринництва В структурі виробничої діяльності господарства важливе місце займає виробництво продукції тваринництва. На початку поточного року в господарстві було дві тваринницькі ферми: ферма великої рогатої худоби і свиноферма. Динаміку зміни поголів'я тварин в господарстві можна проаналізувати по річних звітах господарства. Аналіз динаміки поголів'я тварин в господарстві за останні три роки приводиться в таблиці 1.5 [1].

Таблиця 1.5 - Поголів'я тварин в господарстві

Група тварин	2018	2019	2020
Всього ВРХ, голів	600	585	520
в т.ч. корови	360	332	320
ВРХ на відгодівлі	200	223	170
телята	40	30	30

Аналізуючи дані таблиці 1.5 видно, що поголів'я ВРХ поступово починає зменшуватися. Це добре видно по кількості корів в господарстві. Причиною такого скорочення є зростання витрат на виробництво продукції тваринництва, порівняно низьких закупівельних цінах і низькій купівельній спроможності населення.

Важливим оціночним фактором галузі тваринництва є продуктивність тварин. Динаміка зміни продуктивності тварин за останні три роки приводиться в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Динаміка продуктивності тварин

Вид продуктивності	2018р.	2019р.	2020р.
Річний удій молока на 1-ну середньорічну корову, кг	3895	3956	3975
Середньодобовий приріст ВРХ на відгодівлі, г	468	486	466
Одержано телят на 100 корів	76	72	77

Із таблиці 1.6 видно, що продуктивність тварин в господарстві порівняно з нормативними показниками досить низька. Проте по деяким показникам вже намітився ріст продуктивності. Так надій молока на одну середньорічну корову в 2020 році збільшився.

Про ефективність роботи галузі тваринництва можна судити по виробництву тваринницької продукції в господарстві. Ці дані приводяться в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Виробництво продукції тваринництва, т

Вид продукції	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Молоко	914,4	887,04	841,6
Яловичина	34,16	39,55	34,02

Виробництво основних видів продукції тваринництва носить або стрибкоподібний характер (молоко), або має тенденцію до подальшого зниження (яловичина). Причина цього - низька продуктивності тварин і в скороченні їх кількості.

Другим важливим показником ефективності виробництва тваринницької продукції є собівартість однієї тони виробленої продукції і структура собівартості. Собівартість однієї тони виробленої в господарстві продукції тваринництва і структура собівартості молока приводяться в таблицях 1.8 і 1.9 [1].

Таблиця 1.8 – Собівартість 1 т тваринницької продукції в господарстві, грн.

Вид продукції	2018р.	2019р.	2020р.
Молоко	2886	2949	3015
Яловичина	19295	20205	21325

Таблиця 1.9 – Структура собівартості виробництва молока, %

Стаття витрат	2018р.	2019р.	2020р.
Корми	50	48	51
Заробітна плата	14	15	15
Амортизаційні відрахування	9	10	11
Запчастини і рем. матеріали	23	21	21
Планові накопичення	4	6	2
Всього	100	100	100

Дані таблиці 1.9 свідчать про те, що по структурі собівартості молока основні витрати приходяться на корми, запасні частини і ремонтні матеріали.

Оскільки половина витрат в структурі собівартості вироблюваного в господарстві молока приходиться на корми, то доцільно буде проаналізувати витрату кормів на виробництво 1 т тваринницької продукції. Ці дані приводяться в таблиці 1.10 [1].

Таблиця 1.10 – Витрата кормів на 1 т тваринницької продукції в господарстві, т/к.од.

Вид продукції	2018р.	2019р.	2020р.	Норматив
Молоко	1,75	1,65	1,95	1,25
Яловичина	15,6	14,3	16,3	12,5

Витрати кормів на 1 т виробленої продукції в господарстві (особливо по молоку і яловичині) значно перевищують нормативні витрати кормів. Причиною цьому є погана заготівля, зберігання і переробка кормів.

Значний вплив на формування собівартості одиниці продукції чинить рівень механізації виробничих процесів на фермах. Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ приводиться в таблиці 1.11 [1].

Таблиця 1.11 – Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ, %

Технологічний процес	2018р.	2019р.	2020р.
Водопостачання і напування	100	100	100
Прибирання гною	85	80	75
Доїння і первинна обробка молока	88	85	83
Доставка і роздача кормів	92	84	82
Кормоприготування	74	63	61

Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ, за виключенням водопостачання і напування із року в рік знижується. Особливо низький рівень механізації кормоприготування.

Зниження рівня механізації говорить про те, що частина робіт на фермі, які раніше виконувались машинами, виконується вручну. Техніка, яка існує на фермах господарства приводиться в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Наявність техніки на фермах господарства

Найменування, марка машини	Кількість, шт.
Трактори ЮМЗ-6Л Т-40АМ	2 1
Автомобілі вантажні ГАЗ-3307 ГАЗ-53Б	1 1
Причепи тракторні 2 ПТС-4М	6
Навантажувачі кормів ПЭ-0,8Б ПСК-5	1 1
Кормороздавачі КТУ-10А КУТ-3,0А	3 1
Транспортери гноєприбиральні ТСН-160А КСН-Ф-100	2 4
Доїльні установки АД-100А	5
Охолоджувачі молока РНО-1,6	3
Автонапувалки АП-1, ПА-1А ПСС-1Б	275 40
Живильник ПЗМ-1,5	1
Подрібнювачі кормів ИГК-30Б Волгарь-5 ДКУ-2	1 1 1
Змішувач кормів С-12	1

Все обладнання, яке експлуатується на фермах, практично повністю зношене. Всі машини і агрегати на фермах використовуються не в складі механізованих технологічних ліній, а роздільно, що значно знижує ефективність їх використання.

1.3 Обґрунтування та розрахунок структури стада

Структура стада - це відсоткове вираження частки різноманітних статевовікових груп тварин у череді. Знати структуру стада необхідно для визначення потреби в кормах і для вибору типу і кількості тваринницьких будинків.

На молочнотоварній фермі структура стада приймається такою:

- дійні корови 80...85%;
- сухостійні корови 10...20%;
- телята до 20-денного віку 5...10%

Ферма розрахована на 600 голів дійної стада. Структура стада приводиться в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 - Структура стада ферми

Група тварин	Частка тварин, відс.	Кількість тварин, голів
Дійні корови	80	480
Сухостійні корови	10	60
Телята з 20-ти денного віку	10	60
Разом	100	600

Для спрощеного визначення потреби в кормах використовується показник «умовне поголів'я», до якого приводиться усе поголів'я статевовікових груп. Кількість «умовних голів» визначається з вираження

$$M_{ум.} = \sum_{i=1}^n M_i \cdot K_{yi}, \quad (1.1)$$

де n - кількість груп тварин за структурою стада;

M_i - кількість тварин у структурній групі, голів.;

K_{yi} - умовний коефіцієнт, значення якого приймається з додатка [2]

$$M_{ум.} = 480 \cdot 1 + 60 \cdot 1 + 60 \cdot 0,2 = 552 \text{ гол.}$$

У господарствах по виробництву молока і м'яса перспективним і економічно виправданим варто вважати застосування прогресивних засобів утримання тварин, що забезпечували б максимальний ріст надою молока і середньодобовий приріст ваги яловичини, простоту технології, мінімальну вартість скотомісця. Прогресивна система утримання худоби повинна охоплювати весь технологічний цикл виробництва тваринницької продукції.

При прив'язному способі утримання тварини зимою знаходяться в стійлах з обов'язковим моціоном, а влітку на вигульних площадках або в таборах.

Прив'язне утримання поширене на фермах великої рогатої худоби усіх виробничих напрямків. При цьому кожна тварина має своє стійло, у якому її фіксують за допомогою відповідного устаткування.

Стойло обладнується годівницею, поїлкою і гнойовою канавкою. Стойла розташовуються подовжніми рівнобіжними рядами. Розміри їх залежать від групи і віку тварин.

У типових корівниках стійла обладнують уздовж в два або чотири ряди. Корм тваринам подають мобільними або стаціонарними кормороздавачами. При використанні мобільних кормороздавачів ширина кормового проїзду повинна бути не менше 2,4 м. Гній видаляється транспортерами і вивантажується в транспортні причеви.

При виробництві молока доїння корів є одним з найбільш трудомістких процесів. Відповідно до прийнятої технології машинне доїння корів здійснюється в стійлах корівника і в спеціальних доїльних приміщеннях. При прив'язному утриманні доїння проводять апаратами в доїльні відра або молокопровід.

Більш прогресивний метод - доїння корів в спеціальних приміщеннях - застосовують на фермах з безприв'язним утриманням корів. При цьому використовують доїльні установки типу «Ялинка», «Тандем», «Карусель» або установки з паралельним розміщенням корів.

В Україні застосовується декілька технологій доїння корів:

- доїння в переносні відра при прив'язному утриманні корів на доїльних установках ДАС-3В і УДС-В - доїння в молокопровід на доїльних установках типу АДМ-8А-1, АДМ-8А-2 і УДС-100, УДС-200 - доїння на майданчиках типу «Ялинка» і «Тандем» різних модифікацій.

- доїння на пересувних доїльних установках типу УДС-3Б, УДС-3В і ПДУ-8 при цілодобовому утриманні худоби на пасовищф.

На фермах з прив'язним утриманням корів доять у стійлах корівників, застосовуються доїльні установки з молокопроводом типу АДМ-8 або переносні відра АД-100А, ДАС-2Б. При використанні доїльних установок з молокопроводом навантаження на одного оператора може бути доведено на 50 корів.

З метою поєднання переваги прив'язного і безприв'язного способів утримання корів в господарствах рекомендується для їх прив'язі використовувати комплектне устаткування ОСП-2Ф-26 з доїнням корів у доїльному залі на доїльній установці УДА-8 «Тандем», яка розрахована на 200 корів, обладнана маніпуляторами, що забезпечують автоматичний контроль процесу доїння, додоювання, відключення доїльних апаратів, їх зняття з вимені і їх відведення. На установці працює один оператор, продуктивність становить 70 корів за 1 годину.

На сучасній доїльній установці «Ялинка» один оператор може обслуговувати 16 доїльних апаратів і доїти за годину 60-80 корів.

При використанні автоматизованої установки «Карусель» кількість обслуговуваних одним оператором апаратів зростає до 20, продуктивність становить 80-100 корів на годину.

Конвеєрно-кільцеві доїльні установки («Карусель») розрізняються за способами розташування доїльних верстатів на платформі. Найбільш поширені верстати типів «Ялинка» і «Тандем». Розглядаючи «Карусель» не можна упускати з виду, що обертання конвеєра, передача в рухливих верстатах електроенергії та відведення надосного молока забезпечуються більш складними, а отже, більш дорогими і менш надійними технічними засобами. Це пов'язано з додатковими капіталовкладеннями і експлуатаційними витратами.

Корови при видоюванні в верстатах доїльної установки типу «Паралель» (пліч-о-пліч) розташовуються перпендикулярно робочій траншеї оператора машинного доїння.

Майданчики подібного типу оснащуються системою самофіксації корів, що включає хвіртки, поворотні огорожі і фіксуючі скоби. Корови групою заповнюють загальну секцію, рухаючись одна за одною по прямій вздовж траншеї, поворотна рама-огорожа розгортає кожен особину перпендикулярно, а фіксуюча скоба на рівні шиї-грудей м'яко присуває його задом до траншеї.

Залежно від типу розміру доїльний майданчик формується з блоків-модулів по 3-4 верстата. Технологія доїння при такому розміщенні корів має одну принципову відмінну рису: тварини обслуговуються тільки ззаду. Всі операції - переддоїльний масаж, дезінфекція дійок, надягання доїльних стаканів на вим'я - виконуються не збоку, як зазвичай, а ззаду, між ногами корови.

Установку «Тандем» можна рекомендувати, в першу чергу, для тих господарств, де немає ще підбраного за часом доїння і швидкості молоковіддачі стада. У той же час для досягнення максимальної продуктивності на установці «Ялинка» корови повинні бути підбрані за швидкістю молоковіддачі і продуктивністю [2].

Розміщення доїльних установок «Ялинка» в залі розміром 13,5 на 7,5 і висотою 4-4,5 м дозволяє передбачити прохід між кормовими дозаторами і стіною будівлі, що зручно для їх обслуговування, для проведення контрольних доїнь, видачі концкормів. На жаль, в типових проектах це утруднене, так як ширина доїльного залу вузька - 6м.

Якщо проходи влаштовані уздовж стіни будівлі, то необхідно повісити дві напрямні штанги на висоті 0,5 і 1,2 м від підлоги. Скотопрогони обладнують розділовими і загороджувальними ґратами і воротами (поворотними, розсувними, підйомними) зі сталевих труб висотою 1,2 м.

Між паралельними противонаправленими скотопрогонами (на доїння і назад) влаштовують контрольний прохід для підганяльників шириною не більше 0,7 м, що дозволяє працівникам легко обганяти групи, що пересуваються, і регулювати їх переміщення.

Організація робочої зони оператора в доїльному залі повинна забезпечувати необхідні умови для якісної (з точки зору виконання правил машинного доїння) і високопродуктивної праці. Органи управління системи доїння розташовують в межах оптимальних сфер досяжності (як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах) в послідовності їх використання. Найбільш застосовувані органи управління повинні бути компактно розташовані, легко доступні і добре помітні [2,3].

Всі контрольовані об'єкти на установці повинні знаходитися в полі зору оператора, тобто під кутом 30° від рівня очей. На установках типу «Ялинка» досягається більш висока продуктивність праці, ніж на установці «Тандем». Тут економиться час оператора на переходи від однієї корови до іншої, так відстань між вим'ям двох сусідніх корів на 170-180 см коротше. Крім того, тварини надходять в доїльний верстат і виходять з нього не по одній, а групами від чотирьох до чотирнадцяти голів (в залежності від розміру установки).

Тип доїльної установки в певній мірі залежить від продуктивності стада. При продуктивності тварин 3-3,5 тис. кг молока достатнім є використання доїльних установок ПДУ-8, що серійно випускаються в Україні. Доцільність використання обумовлена також тим, що в літній період їх можна використовувати при цілодобовому утриманні тварин на пасовищі, а в стійловий період встановлювати в доїльних залах реконструйованих ферм.

При продуктивності корів понад 4 тис. кг молока необхідно використовувати автоматизовані доїльні установки типу «Ялинка» вітчизняного і зарубіжного виробництва. Це дає можливість не тільки підвищити продуктивність праці при виробництві молока, а й впровадити автоматизовану систему управління виробничими процесами (АСУ ВП), тобто значно інтенсифікувати молочну галузь.

Для досягнення безперервності процесу доїння і більш повного видоювання на сучасних доїльних установках можливий механізований масаж вимені з електронним управлінням [3].

Нервові рецептори шкіри вимені подразнюються через тактильний вплив, тобто при видоюванні перших цівок на початку доїння, пробного доїння, миття вимені, ручного масажу, приєднання доїльних склянок і при пульсації дійкової

гуми під час доїння. Для досягнення оптимальної стимуляції необхідна тривалість певної комбінації попередніх операцій протягом не менше 60 секунд. Так як всі ці операції є ручними, потрібно скорочення їх за часом для досягнення високої продуктивності праці доярів при автоматизованих доїльних процесах. Виникає таким чином дефіцит стимуляції може бути компенсований тільки підвищенням стимулюючого впливу пульсуючого дійкової гуми і функція подразника передається на машину. Це відбувається при застосуванні способу Імпульсу АПФ (АПФ - альтернативне підвищення частоти пульсації). Завдяки інтервальному підвищенню частоти пульсації дійкової гуми до 200 подвійних тактів в хвилину протягом усього процесу доїння, досягається інтенсивне подразнення рецепторів. Цей спосіб дозволяє тим самим з найменшими технічними витратами розподілити тактильні подразнення на весь час доїння і зробити абсолютно непотрібною ручну стимуляцію на початку доїння [4,5].

Результати численних дослідів останніх років доводять, що при застосуванні способу АПФ досягається значне збільшення надоїв молока у корів, в порівнянні з доїльними машинами без машинної чи без достатньої ручної стимуляції. Результати досліджень підтверджуються на практиці збільшенням надоїв на 5-8%.

При прив'язному засобі утримання доїння здійснюється доїльними установками в молокопровід УДМ-200 (АДМ-8) або в переносні відра (АД-100А).

Новонароджені телята до двадцятиденного віку знаходяться в індивідуальних клітинах профілакторію родильного відділення.

При прив'язному засобі утримання тварин важливе значення має організація систематичного активного їхнього моціону. Для цього обладнують вигульні площадки.

У зв'язку з тим, що при прив'язному засобі утримання можливо нормування, індивідуальна, ощадлива витрата кормів і підстилки, можливість індивідуального уходу за тваринними, що веде до підвищення продуктивності, на розроблювальній фермі приймається прив'язне утримання тварин.

1.4 Розробка режиму роботи на фермі ВРХ

Режим роботи тваринницького підприємства повинний забезпечувати виробництво максимальної кількості продукції при мінімальних витратах. Він складається для обслуговуючого персоналу і повинен враховувати фізіологічну потребу в обслуговуванні.

Розпорядок роботи для ферми великої рогатої худоби приводиться в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 - Режим роботи молочнотоварної ферми

Найменування операції	У годинах		
	Початок виконання	Кінець виконання	Тривалість
Прийом корів від нічного скотаря	5.00	5.10	0.10
Чищення стійл, годівниць, підігрів води, годівля корів	5.10	6.40	1.30
Підготування до доїння	6.40	6.50	0.10
Доїння корів	6.50	8.20	1.30
Мийка доїльних апаратів, молокопроводів і молочного посуду	8.20	8.50	0.30
Зоотехнічні заходи	8.50	9.20	0.30
Перерва	9.20	16.20	6.00
Годівля корів	16.20	17.20	1.00
Підготування корів до доїння	17.20	17.30	0.10
Доїння корів	17.30	19.00	1.30
Мийка доїльної апаратури	19.00	19.30	0.30
Зоотехнічні заходи	19.30	20.00	0.30
Передача корів нічному скотарю	20.00	20.20	0,20

З таблиці видно, що доярки на фермі працюють в одну зміну, годівля і доїння корів дворазове. Тривалість робочого дня - вісім годин.

1.5 Моделювання та оптимізація раціону годівлі тварин

Рівень розвитку м'ясного скотарства в Україні нижче, ніж в західних країнах. Це пов'язано перш за все з тим, що в західних країнах молочне скотарство значно раніше перейшло на інтенсивний шлях розвитку і тому разом зі скороченням поголів'я молочних корів там збільшилася кількість м'ясних корів в пропорції на 1 молочну корову – 1,1-1,2 м'ясних корови. В результаті в загальному поголів'я великої рогатої худоби на частку спеціалізованого м'ясної худоби в країнах ЄС припадає 40-50%, в Австралії – 85%, США і Канаді – 70-75% [2,3].

У більшості країн світу у виробництві продукції вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби використовується худобу тільки м'ясного напрямку, що різко підвищує основні показники ефективності даної галузі. Ще однією характерною тенденцією розвитку галузі в країнах-лідерах є створення інтеграційних структур, що дозволяє виключити посередників у всьому виробничо-збутовго ланцюжку, що робить продукцію галузі більш доступною для споживача.

Характерними тенденціями розвитку м'ясного скотарства в різних країнах і регіонах світу є: постійне підвищення продуктивності тварин, використання інтенсивних технологій вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби м'ясних порід на базі використання збалансованих раціонів з високоякісних кормів і механізації всього технологічного процесу, що дозволяє підвищити економічну ефективність виробництва продукції вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби [4,5].

Високий рівень виробництва продукції вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби досягається головним чином за рахунок формування високої м'ясної продуктивності і скоростиглості у молодняку, вирощуваного на м'ясо, шляхом рясного годування, так як тільки в цьому випадку спостерігається інтенсивний ріст мускулатури і накопичення жиру в туше. Крім рівня годівлі, вважають німецькі фермери, на розвиток молодняку великої рогатої худоби враховують вплив типу годування (відношення окремих видів кормів до загальної поживності раціону), оскільки було виявлено, що якщо привчати телят до поїдання рос-

линних кормів з раннього віку, що сприяє більш швидкому розвитку у них органів травлення і здатності добре перетравлювати корм. Повне й ефективне використання природних кормових угідь дозволяє знизити собівартість м'яса. Вартість пасовищної кормової одиниці в 1,5-2 рази нижче, ніж при використанні заготовлених кормів. Тому продовження пасовищного періоду шляхом створення сезонних пасовищ дозволяє здешевлювати виробництво м'яса.

Для визначення потреби в кормах приймається раціон годівлі тварин з урахуванням зони розташування господарства, продуктивності і маси тварин. Раціони приймаються для літнього і зимового періодів для тієї структурної групи, коефіцієнт перекладу в «умовні голови», що дорівнює одиниці.

Раціони годівлі тварин для літнього і зимового періодів приводяться в таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 - Раціон годівлі дійних корів

Найменування корму	Маса корму	
	Зимовий період	Літній період
Силос кукурудзяний	20,0	-
Сіно: злакове	0,75	-
бобове	0,75	-
Солома: ярова	1,0	-
озима	2,0	-
Буряк кормовий	12,0	-
Концентрати,	2,0	1
у тому числі горох	0,4	0,2
Макуха соняшникова	0,6	0,3
Дерть злакова	1,0	0,5
Обезфторений фосфат	0,05	0,03
Сіль поварена	0,075	0,06
Зелений корм	-	48

По прийнятих раціонах годівлі тварин визначається потреба в кормах.

Добова витрата кожного виду корму для всього поголів'я визначається по формулі [2]

$$P_{\text{доб}}^{\text{л}} = M_{\text{ум}} \cdot \varphi_i^{\text{л}}, \quad (1.2)$$

$$P_{\text{доб}}^{\text{з}} = M_{\text{ум}} \cdot \varphi_i^{\text{з}}, \quad (1.3)$$

де $\varphi_i^{\text{л}}, \varphi_i^{\text{з}}$ - добова літня і зимова норма видачі корму на одну тварину по раціону, кг/гол.

Річна потреба в кормі визначається з вираження

$$P_p = P_{\text{доб}}^{\text{л}} \cdot D_{\text{л}} + P_{\text{доб}}^{\text{з}} \cdot D_{\text{з}}, \quad (1.4)$$

де $P_{\text{доб}}^{\text{л}}, P_{\text{доб}}^{\text{з}}$ - добова норма видачі і-го виду корму, відповідно літня і зимова, кг/доб. ;

$D_{\text{л}}, D_{\text{з}}$ - тривалість літнього і зимового періодів, днів, приймається $D_{\text{л}} = 245$ днів, $D_{\text{з}} = 120$ днів.

Річна кількість кормів, що необхідно складувати, враховуючи втрати кормів при їх зберіганні і транспортуванні від місць зберігання до місць переробки визначається з рівняння

$$P_{\text{пр}} = P_p \cdot K_n, \quad (1.5)$$

де K_n - коефіцієнт, що враховує втрати корму при збереженні і транспортуванні (для концентрованих кормів $K_n = 1,01$; для коренеплодів $K_n = 1,08$; для силосу $K_n = 1,1$; для грубих кормів $K_n = 1,15$).

Приклад розрахунку приводиться для концентрованих кормів:

$$P_{\text{доб.с}} = 2 \cdot 552 = 1104 \text{ кг}$$

$$P_p = 1104 \cdot 120 = 132480 \text{ кг}$$

$$P_{\text{пр}} = 132480 \cdot 1,01 = 133804 \text{ кг}$$

Аналогічно проводяться розрахунки потреби всіх кормів, що входять у раціон, результати заносяться в таблицю 1.16.

Виробничі процеси, які супроводжуються забрудненням навколишнього середовища (повітря, ґрунту, води) і розповсюдженням шкідливих речовин у концентраціях, що перевищують гранично допустимі норми, встановлені відповідно до чинних стандартів та інших нормативних документів, проводити не дозволяється.

Для виробничих процесів, пов'язаних з виділенням і накопиченням шкідливих речовин та хвороботворних мікроорганізмів, потрібно передбачати устаткування для механічного очищення місць їх накопичення (доїльна апаратура, трубопроводи, виробничі приміщення, транспортні засоби тощо) з подальшим їх знешкодженням та знезараженням.

Вимоги до території, майданчиків та приміщень [21,23].

При розміщенні будівель і споруд на тваринницьких фермах не допускається перехрещення шляхів переміщення сировини і готової продукції, відходів виробництва та харчової продукції, хворої або підозрюваної на захворювання свині із здоровою.

Дороги, проїзди і пішохідні проходи повинні бути вільними для руху, вирівняні, очищені від снігу і бруду, під час ожеледиці – посипані матеріалами, що запобігають ковзанню, а в темну пору – освітлені. Швидкість руху на території ферми має бути до 10 км/год, у виробничих приміщеннях – не більше 2 км/год.

Під'їзні шляхи до кормоцехів і майданчиків для прийому та завантаження кормів повинні мати тверде покриття.

Для відведення виробничих стічних вод (стоків від миття обладнання, коренебульбоплодів, цехів переробки продукції, пунктів утримання тварин перед забоєм, санітарного блоку тощо), а також господарсько – побутових стічних вод підприємство потрібно обладнати каналізацією. Кількість та типи систем каналізації повинні визначатися з урахуванням забезпечення повного знезараження стоків [43].

Ділянка території тваринницької ферми для приготування робочих рідин, проведення обробки тварин, знезараження та знешкодження використаної тари, технічних засобів повинна бути заасфальтована або зацементована і мати ухил в бік бетонованого резервуара для збирання відпрацьованих рідин. На території

ферми потрібно влаштовувати спеціальні місця для відпочинку і окремо для куріння.

У виробничих приміщеннях передбачаються місця для вогнегасників, аптечок першої допомоги, плакатів із безпеки праці, пожежної безпеки і виробничої санітарії, а також плану безпечної евакуації людей і тварин під час пожежі.

Умови праці операторів повинні відповідати ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.008, ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033 і СНиП 11-4-79.

Підлога у виробничих приміщеннях, мийних повинна бути водонепроникною, без щілин, вибоїн, із стоками для води і відповідати ДБН В.2.2-1-95.

Оброблення стін, стелі і поверхонь конструкцій виробничих приміщень повинно попереджувати виділення шкідливих речовин і дозволяти миття та дезінфекцію.

4.3 Організація розробки заходів з охорони праці

Для покращення умов праці, приведення у відповідність технічного стану робочих місць та нормалізації параметрів виробничого середовища складається план заходів. Він повинен бути комплексним, всебічним та реальним, а хід його виконання постійно підлягати контролю з боку посадових осіб підприємства.

Розробка заходів ведеться за трьома напрямками: організаційним, технічним, санітарно-гігієнічним, для кожного з яких визначаються відповідальні за це особи та прогнозується очікувана соціальна ефективність від їх запровадження. За результатами виявлених у підрозділі недоліків складемо перелік заходів, спрямованих на їх усунення чи мінімізацію їх наслідків та впливу на працівників [43].

Таблиця 4.1 – План заходів, спрямованих на нормалізацію умов праці при обслуговуванні тварин

Найменування заходів	Відповіда- льна особи	Термін виконання
ОРГАНІЗАЦІЙНІ		
1.1 Придбати необхідну нормативну й спеціальну літературу	Інженер з ОП	2 кв. 2022р.
1.2 Контролювати проведення інструктажів з безпеки праці	Інженер з ОП	Регулярно
1.3 Провести навчання посадових осіб охорони праці	Інженер з ОП	2 кв. 2022р.
1.4 Контролювати виконання працівниками вимог нормативних документів по охороні праці	Завідуючий фермою, головний інженер	Регулярно
ТЕХНІЧНІ		
2.1 Встановити захисне заземлення, засоби блискавкозахисту та освітлення	Інженер електрик	3 кв. 2022р.
2.2 Забезпечення тваринницьких приміщень засобами пожежогасіння	Інженер з ОП	3 кв. 2022р.
2.3 Спроектувати та обладнати систему вентиляції приміщення	Головний інженер	4 кв. 2022р.
САНІТАРНО- ГІГІЄНІЧНІ		
3.1 Своєчасне складання заявок на придбання ЗІЗ	Завідуючий фермою	2 кв. 2022р.
3.2 Забезпечити санітарно-побутове обслуговування тваринників	Завідуючий фермою	3 кв. 2022р.
3.3 Провести атестацію робочих місць за показниками безпеки	Комісія з проведення	4 кв. 2022р.

Інженерні розрахунки та обґрунтування заходів

Розрахунок штучного висвітлення (електричного)

Необхідна кількість ламп визначається за формулою [23] по питомій потужності ламп

$$n = SW / W_{л}, \quad (4.1)$$

де S – площа освітлюваного приміщення, m^2 ;

W – питома потужність, $Вт/m^2$;

$W_{л}$ – потужність однієї лампи, $Вт$, приймається рівною 60 $Вт$ [23]

$$n = 3120 \cdot 2 / 60 = 104 \text{ лампи}$$

по світловому потоці [23]

$$n = E_{min} \cdot K \cdot S \cdot Z(F_{л} \cdot \eta), \quad (4.2)$$

де E_{min} – мінімально припустима освітленість по нормах;

K – коефіцієнт запасу;

Z – коефіцієнт мінімальної освітленості;

$F_{л}$ – світловий потік прийнятої стандартної лампи, $лм$;

η - коефіцієнт використання світлового потоку

$$n = 20 \cdot 1,5 \cdot 3120 \cdot 1,2(200 \cdot 0,40) = 117 \text{ ламп.}$$

Коефіцієнт приміщення φ визначається за формулою [23]

$$\varphi = S / [10H_n(a + b)], \quad (4.3)$$

де H_n – висота підвісу світильника, $м$;

a і b – відповідно, довжина і ширина приміщення, $м$.

$$\varphi = 3120 / [10 \cdot 3,0(120 + 25)] = 0,717 \approx 0,7$$

За коефіцієнтом приміщення визначається коефіцієнт використання світлового потоку η [23], $\eta=0,22$. Розміщуємо світильники по прямокутнику в шаховому порядку.

Визначається висота підвісу світильників за формулою [23]

$$H_n = H - (h_c + h_p), \quad (4.4)$$

де H – висота приміщення, $м$;

h_c – відстань від світильників до стелі, м

$$h_c = (0,2 \dots 0,25) H_o,$$

де H_o – відстань від стелі до робочої площини, м.

Приймається $H_o = 2,5$ м, тоді

$$h_c = 0,2 \cdot 2,5 = 0,5 \text{ м}$$

h_p – відстань від статі приміщення до робочої площини, м;

$$h_p = 0,8 \dots 1,2 \text{ м}$$

$$H_n = 3,3 - (0,5 + 0,8) = 2 \text{ м}$$

За даними [23] визначається відстань між світильником L , м.

$$L_1 = 1,6 \cdot H_n,$$

$$L_1 = 1,6 \cdot 2,0 = 3,2 \text{ м}$$

Розрахунок блискавкозахисту корівника

Для розрахунку припустимо, що буде використано сім стрижнів блискавковідводів. Нехай $L=13$ м, висота коника h_{x1} , а висота стін h_{x2} , тоді $h_{x1}=2,4 + 3,8 = 6,2$ м. Задаємося $h_c=h_{x1}=6,2$ м.

Тоді найменша можлива висота блискавковідводу [23]

$$h_{msn} = 0,89h_c + 0,124L, \quad (4.5)$$

$$h_{msn} = 0,89 \cdot 6,2 + 0,124 \cdot 13 = 7,13 \text{ м}$$

Зона захисту одного стержня блискавковідводу

$$r_o = 1,5h_c, \quad (4.6)$$

$$r_o = 1,5 \cdot 7,13 = 10,7 \text{ м}$$

що більше половини ширини даху (10,5 м).

На висоті h_{x2} одержимо

$$r_{cx2} = r_o (1 - h_x / h_c), \quad (4.7)$$

$$r_{cx2} = 10,7(1 - 2,4 / 6,2) = 6,56 \text{ м} < 10,5 \text{ м}$$

тобто частина даху на цій висоті не попадає в зону захисту.

Збільшимо висоту блискавковідводів $h'=10$ м. Тоді радіус його захисту буде дорівнювати

$$r_o = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ м}$$

$$h'_c = 1,13h' - 0,14L, \quad (4.8)$$

$$h'_c = 1,13 \cdot 10 - 0,14 \cdot 13 = 9,5 \text{ м}$$

Перевіряємо, чи захищений кут даху, відстань до якого в плані до найближчого до торця будинку блискавковідводу дорівнює

$$\sqrt{(10,5)^2 + (1,5)^2} = 10,6 \text{ м},$$

а радіус зони захисту буде дорівнювати

$$r'_{x2} = 1,5(10 - 2,4 / 0,92) = 11,1 > 10,5 \text{ м}.$$

Перевіряємо зону захисту торця коника

$$r'_{x1} = 1,5(10 - 6,2 / 0,92) = 4,9 > 1,5 \text{ м}.$$

Блискавкоприймальники виготовляємо з рівної кутової сталі із шириною полиці 20 мм, товщиною 4 мм, довжиною 0,7 м.

4.4 Загальні рівні безпеки праці, економічності й усталеності функціонування виробництва в надзвичайних ситуаціях

Безпека життєдіяльності в надзвичайних ситуаціях є системою загальногосподарських заходів. Вони покликані забезпечити захист населення, а також їхню життєдіяльність від різноманітного виду стихійних лих і різноманітних видів зброї масової поразки, забезпечувати роботу в екстремальних ситуаціях, а також проведення рятувальних і невідкладних аварійних робіт в осередках масової поразки [44].

Відповідальним за виконання заходів щодо безпеки життєдіяльності в надзвичайних умовах на фермі призначається завідуючою фермою. Він займається всіма організаційними питаннями. Для проведення рятувальних-відбудовних робіт можуть залучатися спеціалізовані бригади ззовні.

До екстремальних умов відносяться: припинення подачі електроенергії на ферму в цілому або до окремих її ділянок внаслідок будь-якої поломки електроустаткування; припинення подачі води на ферму в цілому або до окремих її ділянок внаслідок розривання водопроводу [44].

Для усунення цих недоліків пропонується ряд заходів щодо забезпечення роботи в екстремальних умовах:

- 1) при поломці електроустаткування на підприємстві організувати її усунення в мінімальні терміни;
- 2) у випадку повного припинення подачі електроенергії пропонується передбачити на фермі пересувний дизель-генератор, із метою підключення його до електромережі ферми;
- 3) при поломці водопроводу на території організувати роботи з її усунення в мінімальні терміни, а при повному припиненні подача води, організувати підвезення води автотранспортом із метою безупинної роботи ферми;
- 4) при поломці механічної частини устаткування приступити до виправлення його тільки при повному припиненні устаткування.

4.5 Заходи захисту в тваринництві у надзвичайних ситуаціях

Система заходів ЦЗ у тваринництві при загрозі надзвичайної ситуації передбачає:

- приведення в готовність формувань і установ служби захисту тварин і рослин, проведення заходів захисту тварин, герметизацію тваринницьких приміщень і створення в них запасів фуражу та підготовку тварин для утримання в укриттях;
- евакуацію тварин із господарств, які попадають в небезпечну зону, а також із зон імовірного затоплення, розосередження тварин, які знаходяться на відгінних пасовищах, при відсутності приміщень; забезпечення племінних і високопродуктивних (а по можливості й інших) тварин засобами індивідуального захисту;

- підготовка наявної техніки для проведення ветеринарної обробки тварин, знезаражування території і продуктів сільськогосподарського виробництва;
- спостереження і лабораторний контроль, ветеринарна розвідка районів розміщення і випасів тварин, маршрутів перегонів з метою своєчасного виявлення їх зараженості, вивезення запасів кормів із районів катастрофічного затоплення [45].

При визначенні надзвичайної ситуації заходи захисту сільськогосподарських тварин повинні бути спрямовані на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації. З цією метою проводять:

- розвідку і визначення меж зони ураження або стихійного лиха; невідкладні рятувальні роботи (за можливості й необхідності тварин вивозять або виводять);
- дозиметричний і лабораторний контроль зараженості об'єктів ветеринарного нагляду радіоактивними і хімічними речовинами, біологічними засобами;
- знезаражування сільськогосподарської продукції;
- ветеринарну обробку уражених тварин, надання їм першої лікувальної допомоги;
- знезаражування тваринницьких приміщень та інших місць перебування тварин;
- експертизу продуктів тваринного походження;
- охоронно-карантинні заходи; поховання або утилізацію трупів, розробку технологій переробки продукції тваринництва на місцях та збереження її;
- розробку необхідних рекомендацій ведення тваринництва в надзвичайних умовах [45].

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

Головним критерієм, що характеризує рівень розвитку м'ясного скотарства, є економічна ефективність виробництва м'яса великої рогатої худоби.

Під економічною ефективністю виробництва продукції вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби ми розуміємо результативність господарської діяльності з виробництва та реалізації м'яса великої рогатої худоби, обумовлену взаємодією чинників і умов, що надають прямий і непрямий вплив на розвиток м'ясного скотарства.

Економічну ефективність в загальному вигляді можна визначити двояко. По-перше, це один з аспектів виробництва, що полягає в підборі при даному обсязі випуску такого поєднання чинників виробництва, яке мінімізує витрати. По-друге, результативність економічної діяльності, економічних програм і заходів, що характеризується відношенням отриманого економічного ефекту, результату до витрат факторів, ресурсів, що зумовили отримання цього результату, досягнення найбільшого обсягу виробництва із застосуванням ресурсів певної вартості [46].

Ефективність виробничої діяльності - це результативність господарювання, яка показує, ціною яких витрат ресурсів досягається кінцевий результат. Міра, з якою суспільство підходить до встановлення ступеня результативності виробництва, називається критерієм ефективності

Для оцінки результативності виробничо-господарської діяльності розраховують і аналізують загальну (абсолютну), порівняльну (відносну) і соціально-економічну ефективність.

Перший показник застосовується для оцінки результатів виробничої діяльності на макро- та мікрорівнях за певний період і в динаміці для зіставлення рівня ефективності по підприємствах, галузям, міжгалузевим комплексам, а також по районам, областям і республіці в цілому. Порівняльна (відносна) ефективність

використовується при обґрунтуванні варіантних рішень і відборі серед них найбільш оптимального. Соціальна ефективність - це відповідність результатів господарської діяльності соціальним цілям суспільства [46].

Нами розглядається економічна ефективність виробничої діяльності, в даному випадку виробництва продукції вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби як сукупність названих показників.

Сутність ефективності м'ясо-молочного скотарства зумовлює вибір її критеріїв, системи натуральних і вартісних показників. Якщо в дореформений період вона трактувалася як отримання максимального обсягу продукції з урахуванням її якості при оптимальних витратах на виробництво, то в нових умовах господарювання головним критерієм стала конкурентоспроможність цієї галузі.

Економічну ефективність м'ясо-молочного скотарства ми розуміємо як результативність господарської діяльності з виробництва і реалізації м'яса та молока великої рогатої худоби, обумовлену взаємодією чинників і умов, що надають прямий і непрямий вплив на розвиток м'ясного скотарства [46].

Залежно від пріоритетності напрямків підвищення ефективності виробництва продукції скотарства повинна будуватися система його показників, що характеризують ефективність використання тварин, кормів, виробничих фондів і поточних витрат. Використання такої системи показників, що характеризують дію окремих факторів виробництва, дозволяє дати не тільки різнобічну оцінку його результату, але і з'ясувати причини тих чи інших змін, знайти найбільш раціональні шляхи підвищення ефективності досліджуваної галузі [46].

Годівля тварин розробленими повнораціонними збалансованими кормовими сумішками дозволить забезпечити збільшення молочної продуктивності на $\Delta\delta_p = 35\%$, та м'ясної продуктивності на $\Delta\delta_p = 25\%$.

Згідно даних першого розділу роботи річний надій на одну корову на даний час в господарстві становить 3975 кг, а добовий приріст худоби становить 466 г. В результаті впровадження запропонованих проектом заходів молочна продуктивність корів підвищиться до 5366 кг на рік, а м'ясна продуктивність – до 582 г на добу. Проведемо розрахунки збільшення валового виробництва молока та м'яса [46].

$$\Delta Q_m = Q_{p.m} \cdot \frac{\Delta \delta_p}{100}, \quad (5.1)$$

де $Q_{p.m}$ - річне виробництво м'яса і молока на фермі, кг.

$$Q_{p.m} = 107439 \frac{25}{100} = 26859,75 \text{ кг}$$

$$Q_{p.мол} = 1201104 \frac{35}{100} = 420386 \text{ кг}$$

Річне виробництво молока на перспективу буде становити 420386 кг на рік, а м'яса – 26859 кг.

Грошові надходження від реалізації молока або м'яса яловичини розрахуємо за формулою [47]

$$Г_{пр} = Q_p \cdot Ц_m, \quad (5.2)$$

де $Ц_m$ - реалізаційна ціна 1 кг молока або м'яса яловичини, грн.

$$Г_{пр.мол} = 420386 \cdot 12 = 5044632 \text{ грн.};$$

$$Г_{пр.м} = 26859 \cdot 22 = 5909145 \text{ грн.}$$

Сумарні грошові надходження від реалізації молока та м'яса складуть

$$Г_{пр.сум} = 5044632 + 5909145 = 5635546 \text{ грн.}$$

Розрахуємо дохід від реалізації молока та м'яса за формулою [47]

$$П = Г_{пр.сум} - \Sigma Z, \quad (5.3)$$

де ΣZ - сумарні річні затрати на виробництво молока та м'яса, грн.

Розрахуємо сумарні річні затрати на виробництво молока та м'яса яловичини за формулою [47]

$$\Sigma Z = K_n \cdot \Sigma K_{кан} + A_{\bar{o}} + A_{o\bar{o}} + Z_{тв} + Z_{ек} + Z_{кор} + Z_{дп}, \quad (5.4)$$

де K_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень, $K_n = 0,15$;

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі приведено характеристику ферми ВРХ товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області, обґрунтовано структуру стада, розроблено режим роботи на фермі, проведено моделювання та оптимізацію раціону годівлі тварин, визначено необхідний добовий і разовий запас кормів, вихід основної і додаткової продукції.

Розроблені потоково-технологічні лінії обслуговування тварин на фермі ВРХ з урахуванням зоотехнічних вимог до кожного окремого технологічного процесу обслуговування тварин. Комплекти машин для кожної потоково-технологічної лінії підбирались в трьох варіантах і було визначено оптимальний варіант кожної лінії за найменшими питомими витратами на переробку однієї тони продукції. Комплекти машин для всіх технологічних процесів зведено в загальну відомість.

Обґрунтовано форму організації технічного обслуговування проведено планування і розрахунок показників ТО та визначення кількості виконавців для проведення всіх видів технічного обслуговування.

Питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях розкрито в четвертому розділі роботи.

В результаті впровадження запропонованих проектом заходів молочна продуктивність корів підвищиться до 5366 кг на рік, а м'ясна продуктивність – до 582 г на добу. Впровадження у виробництво запропонованих заходів дозволить отримати річну економію грошей у сумі 1492 тис. грн., строк окупності додаткових капіталовкладень складе 1,4 року, а рівень рентабельність виробництва становитиме 38%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області за 2018, 2019, 2020 рр.
2. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
3. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 160 с.
4. Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
5. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
6. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник [Б.В. Болтянський, Н.І. Болтянська, Р.В. Скляр та ін.]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
7. Брагінець А.М. Методичні вказівки з техніко-економічного обґрунтування курсових та дипломних проектів і робіт для студентів ОКР «Бакалавр», «Спеціаліст», «Магістр» МТФ/ А.М. Брагінець, С.М. Брагінець, Б.В. Болтянський. Мелітополь: ТДАТУ, 2011 р. 48 с.
8. Дмитрів В.Т. Основи теорії машиновикористання у тваринництві / В.Т. Дмитрів. Львів: Магнолія плюс, 2008. 257 с.
9. Теорія та розрахунок машин для тваринництва / Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко. За ред. І.Г. Бойка. Харків.: Видавництво ПП Черв'як, 2002. 216 с.
10. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та інш.; за ред. І. М. Бендери, В.П. Лаврука. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 564 с.

11. Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посіб. для підготовки фахівців ВНЗ III – IV рівнів акредитації. Львів: Магнолія плюс, 2004. 200с.
12. Болтянська Н. І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва: курс лекцій [Н.І. Болтянська О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, та ін.]. Мелітополь: Люкс, 2020. 196 с.
13. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.
14. Zhuravel D., Boltianska N. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.
15. Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185
16. Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. Engineering of nature management. 2021. №1(19). pp. 7–12.
17. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.
18. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54
19. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.
20. Болтянська Н. І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва: Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт. [Н.І. Болтянська О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, та ін.]. Мелітополь: Люкс, 2021. 246 с.

21. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production. Uman, 2019. Pp. 18-20.
22. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень: підручник. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2022. 682 с.
23. Маніта І. Ю. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.
24. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.
25. Boltianskyi B., Sklyar R., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. Processes 2021, 9(7), 1144
26. Zhuravel D. Modeling the reliability of units and units of irrigation systems. // Multidisciplinary academic research. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference. Amsterdam, Netherlands 2021. Pp. 83-86.
27. Skliar O., Grigorenko S. Technical means for mechanization of technological processes on livestock farms // Theory, practice and science. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan 2021. Pp. 255-257.
28. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Topical issues of development of agrarian science in Ukraine. Nizhin, 2019. P. 84–91.
29. Маніта І.Ю. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.
30. Скляр О. Г., Болтянська Н. І., Непарко Т. А. Технічні засоби для механізації технологічних процесів на тваринницьких фермах. Сучасні проблеми землеробської механіки: Збірник тез доповідей XXII Міжн. наук. конф. Київ. Ніжин, 2021 С. 83-86

31. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.
32. Komar A., Skliar O. Basic methods of preparation of organic fertilizer from quail manure. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 183-187.
33. Manita I. Y., Komar A. S. The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. 13 с.
– 2021: Збірник тез I Міжн. наук.-практ. конф. Київ: НУБіП, 2021. С. 22-24.
35. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147
36. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.
37. Подашевська О.І. Основні тенденції розвитку генної інженерії в сільському господарстві. Обуховські читання: Зб. тез доп. XVI Міжн. наук.-техн. конф. К.: НУБіП, 2021. С. 57-60.
38. Skliar O., Boltianska N., Nerparko T. Increasing the performance of the park of equipment with Telematics. Інформаційні технології в енергетиці та АПК: матеріали X-ої Міжн. наук.-практ. конф. ЛНАУ, 2021 р. С.
39. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.
40. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.

41. Маніта І. Ю. Застосування наноматеріалів в безрозбірному сервісі. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 413-417.
42. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
43. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90.
44. Boltianskyi O. Environmental benefits of organic agricultural production. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 206-209.
45. Болтянская Н. И., Серебрякова, Н. Г. Использование информационно-коммуникативных технологий в аграрной сфере Украины. Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 3–4 июня 2021 года). Минск: БГАТУ, 2021. С. 272-277.
46. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
47. Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
48. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
49. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.

50. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2.
51. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.
52. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.
53. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20
54. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
55. Manita, I.Y. Issues of digitalization of agriculture in Ukraine. Technical support of innovative technologies in the agro-industrial complex: materials of the II International. scientific-practical Internet conference Melitopol: TSATU, 2020. 346-350.
56. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.
57. Комар А.С. Аналіз стану охорони праці в агропромисловому комплексі України. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. Вип. 2. Т. 3.
58. Рогач Ю.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія Плюс, 2001. 124 с.

59. Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посібник/ В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, та ін. Сімферополь: бізнес-інформ, 1996. 224 с.
60. Долинський В.П. Економічний аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств: Підручник. К. : ІАЕ УААН, 2003. 258 с.
61. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В. Г. Андрійчук. К. : КНЕУ, 2013. 779 с.
62. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник /За редакцією проф. С.Л. Дусановського. Тернопіль. Горлиця, 2008. 257 с.