

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. каф. “Технічний сервіс та системи в АПК”

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ

“ _____ ” _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи здобувача СВО Магістр
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Впровадження енергоощадної технології виробництва молока на фермі великої рогатої худоби в Державному підприємстві «Дослідне господарство інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова»» Чаплинського району Херсонської області»

31ТСД.113.000000ПЗ

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

_____ **Антон КАРА**

(підпис)

Керівник доц. _____

(підпис)

Консультант проф. _____

(підпис)

Нормоконтроль доц. _____

(підпис)

Рецензент інж. _____

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

РЕФЕРАТ

Роботу присвячено впровадженню енергоощадної технології виробництва молока на фермі великої рогатої худоби в державному підприємстві «Дослідне господарство інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова»» Чаплинського району Херсонської області. З метою зниження витрат енергії на отримання молока було проведено моделювання та оптимізацію раціону годівлі тварин, вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень для утримання тварин та сховищ для кормів і зберігання гною. Проведені детальні дослідження при обґрунтуванні оптимального комплекту машин і обладнання ферми для обслуговування тварин. За результатами проведених розрахунків та на основі отриманих результатів оптимізації технологічних ліній обслуговування тварин проведено моделювання загальної відомості комплекту машин і графіка їх роботи та розроблено загальну відомість комплекту машин. Запропоновані заходи по покращенню умов охорони праці та техніки безпеки обслуговуючого персоналу при утриманні тварин.

Ключові слова: ферма великої рогатої худоби, молоко, собівартість, раціон, режим роботи, питомі приведені витрати, економічна ефективність, охорона праці

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Проблемний аналіз та визначення вихідних даних для проектування	9
1.1 Характеристика зони розташування господарства	9
1.2 Характеристика галузі тваринництва і технології утримання	10
1.3 Обґрунтування та розрахунок структури стада	13
1.4 Розробка режиму роботи ферми	16
1.5 Моделювання та оптимізація раціону годівлі тварин	19
1.6 Розрахунок виходу основної і додаткової продукції	24
1.7 Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень для утримання і обслуговування тварин та сховищ для кормів і зберігання гною	25
2 Операціональні дослідження при розробці технологічних схем ліній для ферми ВРХ і визначення їх продуктивності	29
2.1 Зооінженерні вимоги до технології виробництва молока на фермі	29
2.2 Розробка технологічної схеми лінії навантаження, доставки і роздавання корму і визначення її продуктивності	32
2.3 Розробка технологічної схеми лінії водопостачання і визначення її продуктивності	35
2.4 Розробка технологічної схеми лінії прибирання гною і визначення її продуктивності	37
2.5 Розробка технологічної схеми лінії створення нормативного мікроклімату і визначення її продуктивності	40
2.6 Розробка технологічної схеми лінії доїння і первинної обробки молока та визначення її продуктивності	41
2.7 Розробка варіантів технологічних ліній обслуговування тварин, підбір машин для них і визначення необхідної їх кількості	44
3 Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень	56
3.1 Детальні дослідження при обґрунтуванні оптимального комплексу машин і обладнання ферми для обслуговування тварин	56

3.2	Визначення і обґрунтування оптимального комплексу машин і обладнання ферми для обслуговування тварин	60
3.3	Моделювання загальної відомості комплексу машин і графіка їх роботи	61
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	63
4.1	Організація робіт з охорони праці на тваринницькому підприємстві	63
4.2	Вимоги безпеки до персоналу, технологічних процесів, виробничого середовища	66
4.3	Організація розробки заходів з охорони праці	70
4.4	Пожежна безпека території тваринницьких ферм	71
4.5	Пожежна безпека будівель і приміщень	72
4.6	Заходи захисту в тваринництві у надзвичайних ситуаціях	73
4.7	Охорона навколишнього середовища	74
	Висновки	76
	Список літератури	77

ВСТУП

Одною з провідних галузей тваринництва є молочне скотарство. На сучасному етапі це актуальна і важлива галузь сільського господарства. Це зумовлюється не тільки кількістю худоби в господарстві України, а й високою вагою молока та яловичини у структурі тваринницької продукції

У 2018 році в сільськогосподарських підприємствах обсяг виробництва молока зменшився на 4% і становив 2090,3 тис. тон. Скорочення виробництва відбулося в 19 регіонах, з яких найбільше у Житомирській (на 20%), Одеській (на 19,2%), Закарпатській (на 18,5%), Запорізькій (на 18,4%), Тернопільській (на 11,7%) областях. Зросло виробництво молока лише у Полтавській (на 5,3%), Херсонській (на 4,1%), Харківській (на 3,4%), Чернігівській (на 0,7%), Черкаській (0,6%), Сумській (на 0,3%) областях.

Поголів'я великої рогатої худоби в усіх категоріях господарств на 01.01.2019 становило 5156,3 тис. гол., що на 6,1% менше проти 01.01.2018 року. У сільськогосподарських підприємствах поголів'я ВРХ зменшилось на 10,7 % і склало 1719,9 тис. гол., у господарствах населення - зменшилось на 3,6% і становило 3436,4 тис. голів.

Головним напрямком розвитку скотарства в Україні є удосконалення матеріально-технічної бази, яка дозволить галузь перевести на інтенсивний шлях розвитку, суть якого полягає в максимальному виробництві продукції при найменших трудових і матеріальних витратах. Цей напрям повинен бути заснованим на досягненнях науково-технічного прогресу та використанні системного підходу до виробництва високоякісної продукції, все більшого застосування перспективних, високоефективних технологій виробництва молока на основі наукових досягнень, які зроблені в останні роки в скотарстві та дозволяють навіть в самих екстремальних умовах організувати та вести рентабельне молочне скотарство.

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Характеристика зони розташування господарства

Державне підприємство «Дослідне господарство інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова»» Чаплинського району Херсонської області. є установою, що діє на основі державної форми власності, як самостійний суб'єкт господарювання.

ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА» розташоване за адресою: Україна, 75230, Херсонська обл., Чаплинський р-н, селище міського типу Асканія-Нова, вул. Соборна, буд. 1.

Реалізація готової продукції здійснюється в такі пункти:

- зерно - більшість зернових підприємств України;
- молоко - Каланчацький маслозавод;
- м'ясо - Глобінський м'ясокомбінат.

Господарство розташовано в посушливій зоні помірно континентального клімату. Річна сума температур вище 10°C становить 3300...3400°C, кількість опадів – 200...220 мм, а в деякі пору року до 330...380 мм. Гідротермічний коефіцієнт дорівнює 0,6. Середня тривалість безморозного періоду 180...200 днів, а вегетаційного – 225...230 днів.

Основні напрямки діяльності підприємства є: вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур; вирощування інших багаторічних культур; розведення великої рогатої худоби та буйволів; розведення овець і кіз; змішане сільське господарство [1].

Крім основної діяльності, пов'язаної з виробництвом сільськогосподарської продукції на базі власних та орендованих земельних угідь, ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА» займається ремонтом, обслуговуванням та використанням сільськогосподарської техніки, післяурожайною діяльністю; обробленням

насіння для відтворення; виробництвом готових кормів для тварин, що утримуються на фермах; дослідженням й експериментальними розробками у сфері інших природничих і технічних наук; будівництвом житлових і нежитлових будівель; будівництвом трубопроводів та надає різноманітні господарчі послуги населенню. Кормами повністю забезпечено худобу в господарстві й у приватному секторі району [1].

Земельні ресурси є великим багатством людства, основою матеріального виробництва. Від характеру і ефективності використання землі залежить розвиток продуктивних сил, масштаби виробництва. В сільськогосподарських підприємствах земля є основним засобом виробництва. Вона, на відміну від інших засобів виробництва, не зношується в процесі використання, а навпаки при правильному використанні стає більш родючою. Саме тому, в господарстві постійно та ретельно проводиться детальне обстеження ґрунтів, надаються рекомендації по їх раціональному використанню, особливо по поверхневому покращенню кормових угідь. На основі цих матеріалів на поточний рік складаються плани покращення і більш інтенсивного використання земельного фонду. Ферма великої рогатої худоби ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА» на 800 корів прив'язного утримання була побудована в 1981 році. У 1988, 1996 та 2001 роках на фермі була проведена реконструкція. Спеціалізація ферми (початкова) – виробництво молока. Після скорочення поголів'я ВРХ в господарстві з 2001 року на фермі розміщується як молочне, так і відгодівельне стадо [1].

1.2 Характеристика галузі тваринництва і технології утримання

В структурі виробничої діяльності ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА» важливе місце займає виробництво продукції тваринництва. На початку поточного року в господарстві функціонувала ферма великої рогатої худоби на якій знаходяться корови і молодняк на відгодівлі. За даними від 23.10.2012 р. на фермі кількість тварин великої рогатої худоби складає 381 гол. (корови - 144 гол.). Динаміку зміни поголів'я тварин на фермі ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-

НОВА» можна проаналізувати по річним звітам господарства. Аналіз динаміки поголів'я тварин в господарстві приводиться в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Динаміка поголів'я тварин у ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА»,

У головах

Група тварин	Тварини		
	2017	2018	2019
Всього ВРХ	454	431	381
в т.ч. корови	171	162	144
ВРХ на відгодівлі і телята	283	269	237

Аналіз даних таблиці 1.1 вказує на те, що поголів'я ВРХ в господарстві зменшується.

Динаміка зміни продуктивності тварин у ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА» приводиться в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Динаміка продуктивності тварин у ДПДГ ІТСП «АСКАНІЯ-НОВА» [1]

Найменування показника	Одиниці виміру	2017	2018	2019
Надій на 1 корову	кг	4297	4486	5148
Середньодобовий приріст ВРХ	грам	468	473	474
Вихід телят на 100 корів	гол.	90	92	92
Одержано телят	гол.	154	149	132

Продуктивність тварин в господарстві середня, але при правильному підході до годівлі і утримання тварин її можна підвищувати.

Не менш важливими показниками ефективності функціонування тваринницької ферми є собівартість продукції та структура собівартості. Собівартість однієї тони продукції тваринництва і структура собівартості молока наведено в таблицях 1.3 і 1.4.

Таблиця 1.3 – Собівартість 1 тони тваринницької продукції,

У гривнях

Вид продукції	2017	2018	2019
Молоко	2470	2590	2610
Яловичина	19110	21640	22490

Собівартість по всім видам продукції тваринництва зростає.

Таблиця 1.4 – Структура собівартості виробництва молока [1]

Стаття витрат	2017	2018	2019
Корми	52	52	53
Заробітна плата	13	13	13
Послуги автотранспорту	10	11	9
Електроенергія	6	6	7
Поточний ремонт	8	8	8
Амортизаційні відрахування	9	9	9
Інші витрати	2	1	1
Всього	100	100	100

В структурі собівартості молока більша частина витрат приходяться на корми. Враховуючи це доречно буде проаналізувати витрати кормів на виробництво 1 тони тваринницької продукції. Отриманні данні приводяться в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Витрати кормів на виробництво однієї тони тваринницької продукції,

У тонах кормових одиниць

Вид продукції	2017	2018	2019
Молоко	1,74	1,66	1,95
Яловичина	13,4	10,1	12,1

Витрати кормів на виробництво 1 тони тваринницької продукції в господарстві перевищують нормативні. Причиною цього є неякісна заготівля, зберігання і переробка кормів.

1.3 Обґрунтування та розрахунок структури стада

На початку поточного року на фермі великої рогатої худоби господарства знаходилось 144 голови молочного стада і 237 голів відгодівельного стада. Розрахунки будемо вести з перспективою розширення молочного поголів'я до 150 голів і відгодівельного стада до 250.

Для дійного стада структура приймається наступною [2-4]:

- корови дійні – 80%;
- корови сухостійні – 15%;
- телята до 20-денного віку – 5%.

Структура відгодівельного стада [2-4]:

- телята від 20 днів до 6 місяців – 34%;
- телята від 6 до 12 місяців – 33%;
- худоба від 12 до 18 місяців – 33%.

Кількість тварин в окремій статевовіковій групі визначаємо по формулі [2]

$$m_{ep} = \frac{M \cdot \delta}{100}, \quad (1.1)$$

де M – загальна кількість голів в стаді, гол;

δ – процентний вміст тварин окремої статевовікової групи в структурі стада, %.

Дійне стадо

$$m_{\delta} = 150 \cdot 0,8 = 120 \text{ гол.};$$

$$m_{сх} = 150 \cdot 0,15 = 23 \text{ гол.};$$

$$m_{тел} = 150 \cdot 0,05 = 7 \text{ гол.}$$

Відгодівельне стадо

$$m_{тел.1} = 250 \cdot 0,34 = 84 \text{ гол.};$$

$$m_{тел.2} = 250 \cdot 0,33 = 83 \text{ гол.};$$

$$m_{худ} = 250 \cdot 0,33 = 83 \text{ гол.}$$

Для визначення потреб ферми в кормах нам необхідно перевести фізичні голови худоби в умовні. Умовна кількість голів на фермі визначається за формулою [2,3]:

$$M_{ум} = \sum_{i=1}^n m_{гр.i} \cdot K_{ум.i}, \quad (1.2)$$

де n – кількість статевовікових груп тварин по структурі стада;

$m_{гр.i}$ – кількість тварин в i -й статевовіковій групі, гол;

$K_{ум.i}$ – умовний перевідний коефіцієнт [2,3].

Дійне стадо

$$M_{ум} = 120 \cdot 1,0 + 23 \cdot 1,0 + 7 \cdot 0,2 = 145 \text{ ум. гол.}$$

Відгодівельне стадо

$$M_{ум} = 84 \cdot 0,47 + 83 \cdot 0,6 + 83 \cdot 1,0 = 172 \text{ ум. гол.}$$

Для молочного стада на фермі ВРХ застосовують прив'язний спосіб утримання, а для відгодівельного поголів'я – безприв'язний.

Прив'язне утримання передбачає, як правило, індивідуальну годівлю корів, сприяє їх кращому роздоюванню і отриманню високих надоїв. Воно відзначається простотою організації робіт і, поряд з цим, забезпечує гарні умови для догляду за тваринами, краще враховує їх індивідуальні особливості, сприяє раціональному використанню кормів та підвищенню продуктивності тварин [5].

Недоліком такого способу є високі питомі витрати праці, які в значній мірі обумовлюються саме індивідуальним обслуговуванням тварин. В зв'язку з дуже низьким коефіцієнтом використання (0,02...0,2) більшості машин та обладнання, що при цьому застосовуються, значно зростають також капіталовкладення в засоби механізації [6-8].

При утриманні тварин на прив'язі для кожної корови передбачаються окреме стійло, годівниця і автонапувалка (рисунок 1). Устаткування призначене для прив'язування, а також групового і індивідуального відв'язування ко-

рів при стійловому їх утриманні, кріплення вакуумпровода і забезпечення питною водою для напування корів. Прив'язь здійснюється двокінцевою прив'язкою, закріпленою внизу за анкер, а вгорі за брус із скобою. Відв'язування корів здійснюється шляхом підйому важеля, заздалегідь звільнивши його із зачепа. До складу устаткування входять: роздільники, стойки для кріплення молокопроводів і водопроводів, ланцюгова прив'язь, брус для одночасного звільнення прив'язаних корів [9,10].



Рисунок 1.1 – Приміщення для прив'язного утримання великої рогатої худоби

При стійловому утриманні худоби важливе значення має пристрій прив'язі, яка повинна обмежувати пересування тварин вперед (у бік годівниці) і назад, але не перешкоджати зручному лежанню при відпочинку, а також прийому корму і води. Для биків, корів в пологовому відділенні і племінних корів, що містяться в довгих стійлах, застосовують відповідно і довгу вільну прив'язь – ланцюгову з ручною прив'язкою і відв'язкою [11,12].

Молочних корів промислового стада містять в коротких стійлах, в яких вони фіксуються короткою прив'язкою. Короткі прив'язки бувають двох видів: жорсткі (рамні, або хомутові) і ланцюгові (двокінцеві, трикінцеві). Прив'язки бувають індивідуальні і групові; жорсткі і напівгнучкі, ручні, напівавтоматизовані та автоматизовані. Стійла в приміщенні розміщують поздовжніми паралельними рядами і оснащуються годівницею, напувалкою та каналкою для збирання гною. Від довжини стійл залежить характер розподілу екскрементів і доцільна технологія прибирання гною [2,12].

При утриманні на прив'язі воду корови одержують по потребі з автоматичних напувалок, встановлених біля годівниць. Корми тваринам роздають по нормах безпосередньо в індивідуальні годівниці. Доїння корів відбувається в стійлах. Що стосується систем гноєвидалення, то застосовується його видалення скребковими транспортерами, самопливом і крізь щілини підлоги в підпільні гноєсховища, а також іншими способами.

Біля корівників обладнують вигульні майданчики з твердим покриттям. На території комплексу будують навіси або обгороджені майданчики з твердим покриттям для зберігання сіна і споруди для зберігання силосу, сінажу і коренеплодів. Раціони годівлі тварин базуються в основному на кормах вироблених в господарстві. Раціони годівлі приводяться в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Раціони годівлі корів (жива маса 500...550 кг, річний удій 6200 кг) і ВРХ на відгодівлі (добовий привіс 600 г), кг

Найменування корму	Добова норма	
	стійловий період	літній період
Солома ярова і озима	2,0	-
Сіно злакове і бобове	8,0	-
Силос із кукурудзи	40,0	-
Буряк кормовий	12,0	-
Концентровані корма	5,0	2,5
Карбамід	0,12	0,05
Сіль кухонна	0,12	0,1
Мінеральні корми	0,18	-
Зелені корма	-	66,0

1.4 Розробка режиму роботи ферми

У тваринництві розрізняють дві різновидності операцій – щоденні та циклічні. До числа щоденних технологічних операцій, які є об'єктами механізації, відносяться, наприклад, такі: приготування і роздавання кормів; водопо-

стачання ферми та напування тварин; внесення підстилки, очищення годівниць, стійл та приміщень і видалення гною; контроль і регулювання мікроклімату у тваринницьких приміщеннях; доїння корів; первинна обробка молока.

До технологічних операцій циклічного характеру, як об'єктів механізації, відносяться, зокрема: проведення зооветеринарних заходів (штучне осіменіння, обрізання ратиць, купання та дезінфекція тварин), транспортування продуктів тваринництва (за винятком молока) з території підприємства, дезінфекція виробничих приміщень тощо [12].

Доцільно вказати на певну умовність у визначенні процесу та операції. В практиці механізації перелічені види операцій частіше розглядають як процеси (кормоприготування, роздавання кормів, прибирання гною тощо). При цьому слід розуміти, що є процеси і операції різного рівня. Наприклад, зоотехнія розглядає виробництво тваринницької продукції в цілому, як технологічний процес (назвемо його основним - стосовно кінцевого соціального значення), годівлю ж тварин кваліфікують як операцію. Це один рівень визначення. З іншого ж боку кормоприготування - це теж виробничий процес із своїми технологією, вихідною сировиною і кінцевим продуктом, який в свою чергу, реалізується шляхом здійснення цілого комплексу операцій, в тому числі і технологічних (очищення, подрібнення, дозування, змішування тощо). Це приклад іншого рівня виробничого процесу, який по відношенню до виробництва тваринницької продукції є супутнім [3,4].

В окремих же випадках, наприклад, за умов вузької спеціалізації підприємств, автономних цехів чи станцій (кормоприготувальних, утилізації гною, водопостачання, обробки молока тощо) результат саме цього процесу є кінцевою виробничою метою об'єктів такого призначення. Експлуатація тваринницького підприємства, як об'єкта механізації, і полягає у своєчасному виконанні комплексу інженерно-технічних процесів, пов'язаних з утриманням і обслуговуванням тварин, отриманням і первинною обробкою одержаної продукції.

кції відповідного цільового призначення. Кожен виробничий процес складається з цілого ряду взаємопов'язаних операцій, які здійснюються в узгодженій послідовності. Режим роботи ферми впродовж доби приводиться в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Розпорядок роботи ферми ВРХ,

У годинах

Найменування операції	Початок виконання	Кінець виконання	Тривалість
Очищення годівниць від залишків корму, прибирання гною	5.00	6.00	1.00
Роздавання кормів			
дійне стадо	6.00	6.45	0.45
відгодівельне стадо	6.45	7.30	0.45
Доїння корів, миття молочного посуду	7.30	9.30	2.00
Прогулянка тварин	9.30	11.30	2.00
Роздавання кормів, зміна підстилки, зооветеринарні заходи	11.30	13.30	2.00
Прибирання робочого місця, передача поголів'я другій зміні	13.30	14.00	0.30
Доїння корів, миття молочного посуду	14.00	16.00	2.00
Чищення годівниць, стійл, прибирання гною	16.00	17.00	1.00
Прогулянка тварин	17.00	19.00	2.00
Роздавання кормів			
дійне стадо	19.00	19.45	0.45
відгодівельне стадо	19.45	20.30	0.45
Доїння корів, миття молочного посуду	20.30	22.30	2.00
Прибирання робочого місця, передача поголів'я нічному скотарю	22.30	23.00	0.30

Довгий час звичайною практикою в індустріальних країнах було доїння двічі в день, що, в основному, обумовлювалося специфікою фермерської праці. Проте в деяких країнах, де робоча сила стоїть відносно дешево, практикується частіше доїння. За останні десять років фермери знов перейшли на частіше доїння, особливо на високопродуктивних стадах. Перехід від дворазового доїння до триразового доїння значно збільшує виробництво молока. Опубліковані дані показують, що в цьому випадку надої збільшуються на 5...25% в день. Крім того, лактація стає тривалішою [13].

Причиною підвищення надоїв при частіших доїннях може бути частіша дія гормонів, стимулюючих секрецію молока, на молочну залозу. З іншого боку, молоко містить інгібітор, що впливає на секрецію молока через негативний зворотний зв'язок. Отже, частіше видалення цього інгібітору сприяє підвищенню молоковіддачі. Цікаве те, що корови з маленьким вим'ям чутливіші до частоти доїнь. Чим менше цистерна, тим більше вплив частого виведення молока на секрецію [11,14].

Часте доїння має довгостроковий і короткостроковий ефект. Короткостроковий ефект полягає в підвищенні надоїв через активізацію діяльності секреторних клітин, а довгостроковий ефект полягає в підвищенні кількості молока, що синтезується у вимені, зважаючи на збільшення кількості секреторних клітин. Останнє підтверджує, що можливо впливати на кількість секреторних клітин вимені протягом періоду лактації, що у свою чергу впливає на об'єм отриманого молока.

1.5 Моделювання та оптимізація раціону годівлі тварин

В структурі витрат енергоресурсів на виробництво молока частка кормів становить 27,5% [5]. Результати чисельних науково-господарських досліджень показали, що зниження енергії на перетравлення кормів досягається згодовуванням повнораціонних сумішей, збалансованих за всіма поживними

речовинами, макро- і мікроелементами. При згодовуванні кормосумішей продуктивність корів підвищується до 15%, а середньодобові прирости – на 8,5% при зниженні витрат кормів на 7...10,8% у порівнянні з роздільним згодовуванням.

Враховуючи той факт, що в структурі собівартості молока господарства більша частина витрат приходяться на корми і витрати кормів на виробництво 1 тони тваринницької продукції в господарстві перевищують нормативні, необхідно провести моделювання та розробити оптимальний раціон годівлі тварин задля зменшення витрат енергоресурсів на корми та отримання максимальної продуктивності тварин при найменших витратах кормів, мінеральних добавок і вітамінів.

Раціони доцільно розробляти використовуючи в більшості корми, які виробляються в господарстві. Знаючи раціон годівлі тварин можна визначити добовий і річний запас кормів.

Добові витрати кожного виду корму для всього поголів'я визначаються по формулам [2,3]:

$$P_{дoб}^л = M_{ум} \cdot q_i^л, \quad P_{дoб}^з = M_{ум} \cdot q_i^з, \quad (1.3)$$

де $P_{дoб}^л$, $P_{дoб}^з$ – літні і зимові витрати кормів по раціону для всього поголів'я, кг;

$q_i^л$, $q_i^з$ – добова літня і зимова норми видачі корму на одну тварину по раціону, кг/гол.

Добова потреба ферми в соломі складе

- для дійного стада

$$P_{дoб}^з = 145 \cdot 2,0 = 290 \text{ кг};$$

$$P_{дoб}^л = 0 \text{ кг};$$

- для відгодівельного стада

$$P_{дoб}^з = 172 \cdot 2,0 = 344 \text{ кг};$$

$$P_{дoб}^л = 0 \text{ кг}.$$

Добові потреби ферми в інших кормах знаходяться аналогічно. Результати розрахунків приводяться нижче в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Добова потреба ферми в кормах,

У кілограмах

Вид корму	взимку		влітку	
	дійне стадо	відгодівельне стадо	дійне стадо	відгодівельне стадо
Солома ярова і озима	290	344	-	-
Сіно злакове і бобове	1160	1376	-	-
Силос із кукурудзи	5800	6880	-	-
Буряк кормовий	1740	2064	-	-
Концентровані корма	725	860	363	430
Карбамід	17,4	20,6	7,2	8,6
Сіль кухонна	17,4	20,6	14,5	17,2
Мінеральні корми	26,1	31,0	-	-
Зелені корма	-	-	9570	11352
Всього	9775,9	11596,2	9954,7	11807,8

Добова потреба ферми в кормах розподіляється по видачам з урахуванням кратності годівлі. На фермі прийнята триразова годівля тварин.

Разова потреба тварин на фермі в *i*-му виді корму визначається по формулі

$$P_{раз.i} = P_{доб.i} \cdot \beta, \quad (1.4)$$

де $P_{доб.i}$ – добові витрати *i*-го виду корму для всього поголів'я тварин на фермі, кг;

β – доля разової витрати корма.

Разова потреба ферми в соломі складе (1-ша годівля – 0,3, 2-га годівля – 0,2, 3-тя годівля – 0,5):

$$P_{раз.сол.1} = (290 + 344) \cdot 0,3 = 190 \text{ кг};$$

$$P_{раз.сол.2} = (290 + 344) \cdot 0,2 = 127 \text{ кг};$$

$$P_{раз.сол.3} = (290 + 344) \cdot 0,5 = 317 \text{ кг}.$$

Розподіл кормів по видачах приводиться в таблицях 1.9 і 1.10.

Таблиця 1.9 – Розподіл кормів по видачах в зимовий період

Вид корму	Добова пот- реба, кг	1-ша годівля		2-га годівля		3-тя годівля	
		доля ви- трат	$P_{раз}$, кг	доля ви- трат	$P_{раз}$, кг	доля ви- трат	$P_{раз}$, кг
Солома	634	0,3	190	0,2	127	0,5	317
Сіно	2536	0,3	761	0,2	507	0,5	1268
Силос з кукурудзи	12680	0,25	3170	0,5	6340	0,25	3170
Буряк кормовий	3804	-	-	1,0	3804	-	-
Концорма	1585	0,3	475	0,4	635	0,3	475
Карбамід	38,0	0,3	11,4	0,4	15,2	0,3	11,4
Сіль кухонна	38,0	0,3	11,4	0,4	15,2	0,3	11,4
Мінеральні корми	57,1	0,3	17,1	0,4	22,9	0,3	17,1
Всього	21372,1	-	4635,9	-	11466,3	-	5269,9

Таблиця 1.10 – Розподіл кормів по видачах в літній період

Вид корму	Добова пот- реба, кг	1-ша годівля		2-га годівля		3-я годівля	
		доля ви- трат	$P_{раз}$, кг	доля ви- трат	$P_{раз}$, кг	доля ви- трат	$P_{раз}$, кг
Зелені корма	20922	0,35	7323	0,35	7323	0,3	6276
Концорма	793	0,3	238	0,3	238	0,4	317
Карбамід	15,8	0,3	4,7	0,3	4,7	0,4	6,4
Сіль кухонна	31,7	0,3	9,5	0,3	9,5	0,4	12,7
Всього	21762,5	-	7575,2	-	7575,2	-	6612,1

Річна потреба кожного виду корму по раціону становитиме [4]

$$P_p = p_{\text{доб}}^3 \cdot D_z + P_{\text{доб}}^1 \cdot D_l, \quad (1.5)$$

де D_z , D_l – тривалість відповідно зимового і літнього періодів годівлі, днів.

Річна кількість корму, яку необхідно складувати, враховуючи витрати кормів при зберіганні і транспортуванні, визначається за формулою [4]

$$P_{\text{п.р}} = P_p \cdot K_v, \quad (1.6)$$

де K_v – коефіцієнт, який враховує втрати корму під час його зберігання і транспортування (для концкормів $K_v=1,01$; для коренеплодів $K_v=1,03$; для силосу $K_v=1,1...1,25$; для зелених кормів $K_v=1,05$; для грубих кормів $K_v=1,15...1,25$).

Для соломи:

$$P_p = (290+344) \cdot 200 = 126800 \text{ кг}$$

$$P_{\text{п.р}} = 126800 \cdot 1,2 = 152162 \text{ кг}$$

Результати розрахунків приводяться в таблиці 1.11

Таблиця 1.11 – Річна потреба в кормах,

У кілограмах

Вид корму	Річна потреба	Кількість корму, яку необхідно складувати
Солома	126800	152162
Сіно	507600	609120
Силос із кукурудзи	2536000	3043200
Буряк кормовий	760800	783624
Концентровані корми	447845	452323,5
Карбамід	9712	9809
Сіль кухонна	12830,5	12958,8
Мінеральні корми	11420	11534
Зелені корми	3452130	3624736,5

1.6 Розрахунок виходу основної і додаткової продукції

На фермі виробляється основна продукція – молоко і м'ясо, та додаткова – гній. Річне виробництво молока на фермі [4]

$$Q_{\text{мол}} = m_{\text{д}} \cdot q_{\text{р}} \cdot K_{\text{т}}, \quad (1.7)$$

де $m_{\text{д}}$ – кількість дійних корів на фермі, гол;

$q_{\text{р}}$ – середньорічний надій на одну корову, кг;

$K_{\text{т}}$ – коефіцієнт, що враховує збільшення надою за рахунок впровадження в виробництво комплексу технічних заходів і нових технологій. Приймають $K_{\text{т}}=1,0\dots1,1$.

$$Q_{\text{мол}} = 120 \cdot 6200 \cdot 0,95 = 706800 \text{кг}$$

Виробництво м'яса на фермі за рік [2,3]:

$$Q_{\text{м}} = M \cdot g_{\text{п}} \cdot D \cdot K_{\text{н}}, \quad (1.8)$$

де M – відгодівельне поголів'я тварин на фермі, гол;

$q_{\text{п}}$ – середньодобовий приріст маси однієї тварини, кг;

D – число днів відгодівлі тварин;

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт, який враховує нерівномірність приросту маси тварини протягом року, $K_{\text{н}} = 0,85\dots0,95$.

$$Q_{\text{м}} = (84 \cdot 0,55 + 83 \cdot 0,6 + 83 \cdot 0,6) \cdot 365 \cdot 0,9 = 47895 \text{кг}$$

Вихід гною на фермі за рік [2,3]:

$$Q_{\text{ГН}} = 365(q_{\text{ТФ}} + q_{\text{РФ}} + q_{\text{Під}}) \cdot M_{\text{ум}}, \quad (1.9)$$

де $M_{\text{ум}}$ – загальне поголів'я тварин на фермі в умовних головах, ум. гол;

$q_{\text{ТФ}}$ – середньодобовий вихід твердої фракції екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{\text{РФ}}$ – середньодобовий вихід рідкої фракції екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{\text{Під}}$ – добова норма внесення підстилки на одну тварину, кг.

$$Q_{\text{ГН}} = 365(30+10+5) \cdot 317 = 5206725 \text{кг}.$$

1.7 Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень для утримання і обслуговування тварин та сховищ для кормів і зберігання гною

Тип приміщень для тварин та потреба в них залежать від виду й кількості поголів'я тварин або птиці, структури і поголів'я стада, прийнятої системи утримання. Тип та кількість інших споруд зумовлюються їх призначенням.

До виробничих приміщень належать: будівлі для утримання тварин і птиці, кормоцех, молочно-доїльний блок та інші. Забудова ферми здійснюється за типовими або спеціально замовленими проектами. При виборі типового проекту ферми та окремих її приміщень необхідно враховувати такі Зоотехнічні й інженерні вимоги: можливість використання прогресивної технології утримання і годівлі тварин та птиці, впровадження комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів; відповідність площі території та приміщень для розміщення необхідного поголів'я тварин або птиці при забезпеченні технологічних і протипожежних норм; зручність виконання робіт з ремонту та дезінфекції приміщень; можливість максимального використання місцевих будівельних матеріалів [15].

Потреба в приміщеннях для утримання тварин визначається нормами площі і фронту годівлі з розрахунку на одну голову. Так, при утриманні великої рогатої худоби на прив'язі норма площі приміщення на одну тварину становить 8-10 м², при безприв'язному – 5-6 м², для відгодівельного поголів'я – 3,5-4 м²; фронт годівлі залежно від віку тварин – у межах 0,5-1,2 м на голову.

Необхідну кількість однотипних приміщень n_i для утримання тварин і-тої вікової групи визначаємо за відношенням

$$n_i = \frac{m_{гр.i}}{m_n}, \quad (1.10)$$

де $m_{гр.i}$ – кількість тварин в і-ій віковій групі, гол.;

m_n – проектна місткість одного типового приміщення, гол.

Кількість приміщень для дійних корів

$$n_{д.коро} = \frac{150}{200} = 0,75 шт.$$

Приймаємо одне приміщення на 200 голів для утримання дійних корів.

Кількість приміщень для сухостійних корів

$$n_{с.коро} = \frac{200}{200} = 1 шт.$$

Приймаємо одне приміщення для утримання сухостійних корів на 200 голів. Для зберігання кормів розраховується кількість відповідних сховищ. Потрібна місткість сховищ кожного виду корму визначаються за формулою

$$V_{сум.i} = \frac{P_{н.р.i}}{\rho_i}, \quad (1.11)$$

де ρ_i – об'ємна щільність i -го виду корма, кг/м³.

$$V_{сум.сіно} = \frac{609120}{50} = 12182,4 м^3$$

Необхідна кількість сховищ для i -ого виду корму визначається по формулі

$$n_{сх.i} = \frac{V_{сум.i}}{V_{сх.i} \cdot \varepsilon_i}, \quad (1.12)$$

де $V_{сх.i}$ – місткість прийнятого сховища для i -ого виду корму, м³;

ε_i – коефіцієнт використання об'єму сховища для i -го виду корму.

$$n_{скирти сіна} = \frac{12182,4}{5000 \cdot 1} = 2,4 шт.$$

Приймаємо три скирти з сіном

Сховище концентрованих кормів на фермі повинно вміщувати 16 відсотків річної потреби всього поголів'я ферми в цьому виді корму. Враховуючи вищесказане сумарна потрібна місткість складу концкормів буде складати

$$V_{сум.i} = \frac{0,16 \cdot P_{н.р.конц.}}{\rho_{конц.}}. \quad (1.13)$$

Результат розрахунків для всіх видів кормів по раціону зводимо в таблицю 1.12.

Таблиця 1.12 – Результати розрахунку кількості сховищ для кормів

Вид корму	Кількість корму, яку необхідно складувати	Щільність корму, кг/м ³	Сумарна місткість, м ³	Кількість сховищ
Солома	152162	50	3043,2	4
Сіно	609120	50	12182	3
Силос	3043200	650	4681,8	2
Буряк	783624	630	1243,8	1
Концентровані корми	452323,5	700	103,4	1
Карбамід	9809	1000	9,8	
Сіль кухонна	12958,8	1000	12,9	
Мінеральні корми	11534	1000	11,5	

Кількість гноєсховищ визначається за виразом

$$n_{гн.} = \frac{V_{гн.доб.} \cdot D}{\varepsilon_{гн.} \cdot V_{гн.пр.}}, \quad (1.14)$$

де $V_{гн.доб.}$ - добовий вихід гною на фермі, м³,

$$V_{гн.доб.} = \frac{(q_{т.ф.} + q_{р.ф.} + q_{під.})M_{ум}}{\rho_{гн.}}, \quad (1.15)$$

де $q_{т.ф.}$ – середньодобовий вихід твердої фракції екскрементів, кг;

$q_{р.ф.}$ - середньодобовий вихід рідкої фракції екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{під.}$ – добова норма внесення підстилки, кг.

$\rho_{гн.}$ – щільність гною, кг/м³;

$\varepsilon_{гн.}$ – коефіцієнт використання об'єму гноєсховища;

D – планова тривалість зберігання гною, днів, $D=120 \dots 180$ днів;

$V_{гн.пр.}$ – місткість прийнятого гноєсховища, м³.

$$n_{гн.} = \frac{(55 + 4)350 \cdot 120}{700 \cdot 0,97 \cdot 4500} = 0,8шт.$$

Приймаємо одне гноєсховище місткістю 4500 м³.

Площа вигульних майданчиків для тварин визначається за формулою

$$F_{\text{виг.}} = \sum_{i=1}^n m_{\text{сп.}i} \cdot f_{\text{виг.}i} , \quad (1.16)$$

де $f_{\text{виг.}i}$ – норма площі вигульного майданчика на одну голову, м²/гол.

$$F_{\text{виг.}} = 150 \cdot 9 + 200 \cdot 8 = 2950 \text{ м}^2$$

Перелік основних і допоміжних будівель наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Перелік основних і допоміжних приміщень, будівель та споруд

Номер на	Найменування приміщення, будівлі, споруди	Кількість, шт.	Типовий проект, номер	Розміри в плані, м		Площа в плані, м ²	
				довжина	ширина	одного	всіх
1	Корівник на 200 голів дійного поголів'я	1	801-99	72	18	1296	1296
2	Корівник на 200 голів сухостійного поголів'я	1	801-99	72	18	1296	1296
3	Вигульні майданчики	2	-	-	-	-	2950
4	Родильне відділення з телятником на 300 гол.	1		7	5	35	35
5	Молочний блок	1		5	4	20	20
6	Кормоцех	1	801-18.86	18	18	324	324
7	Скирти сіна і соломи	3	-	5	40	200	600
8	Коренебульбосховище	1		66	12	792	792
9	Склад для комбікормів	1	813-165	24	12	288	288
10	Траншеї для силосу	2	811-36	72 78	12 12	864 936	1800
11	Стаціонар на 24 місця	1	807-10-57.83	18	9	162	162
12	Ветпункт	1		6	3	18	18
13	Битове приміщення	1		7	4	28	28
14	Ветсанпропускник на 20 чоловік	1	807-11-16.85	18	12	216	216
15	Трансформаторна підстанція	1		4	4	16	16
16	Адмін. приміщення	1		9	5	45	45
17	Пункт ТО	1		20	15	300	300
18	Гараж	1		20	10	200	200
19	Котельня	1	903-1-16	10	4	40	40
20	Водонапірна башта	1					
21	Гноєсховище	2	815-416	90	25	2250	4500
22	Дезбар'єр	3	807-11-4	10	3	30	90

2 ОПЕРАЦІОНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ЛІНІЙ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ І ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ

2.1 Зооінженерні вимоги до технології виробництва молока на фермі

Виробничий цикл у тваринництві починається з організації утримання тварин чи птиці, догляду за ними (формування сприятливого мікроклімату, приготування і роздавання кормів, прибирання та утилізація гною або посліду) і закінчується одержанням, первинною обробкою та відвантажуванням готової (кінцевої для даного підприємства) продукції [16]. Він включає в себе цілий комплекс виробничих процесів та операцій (рис. 2.1).

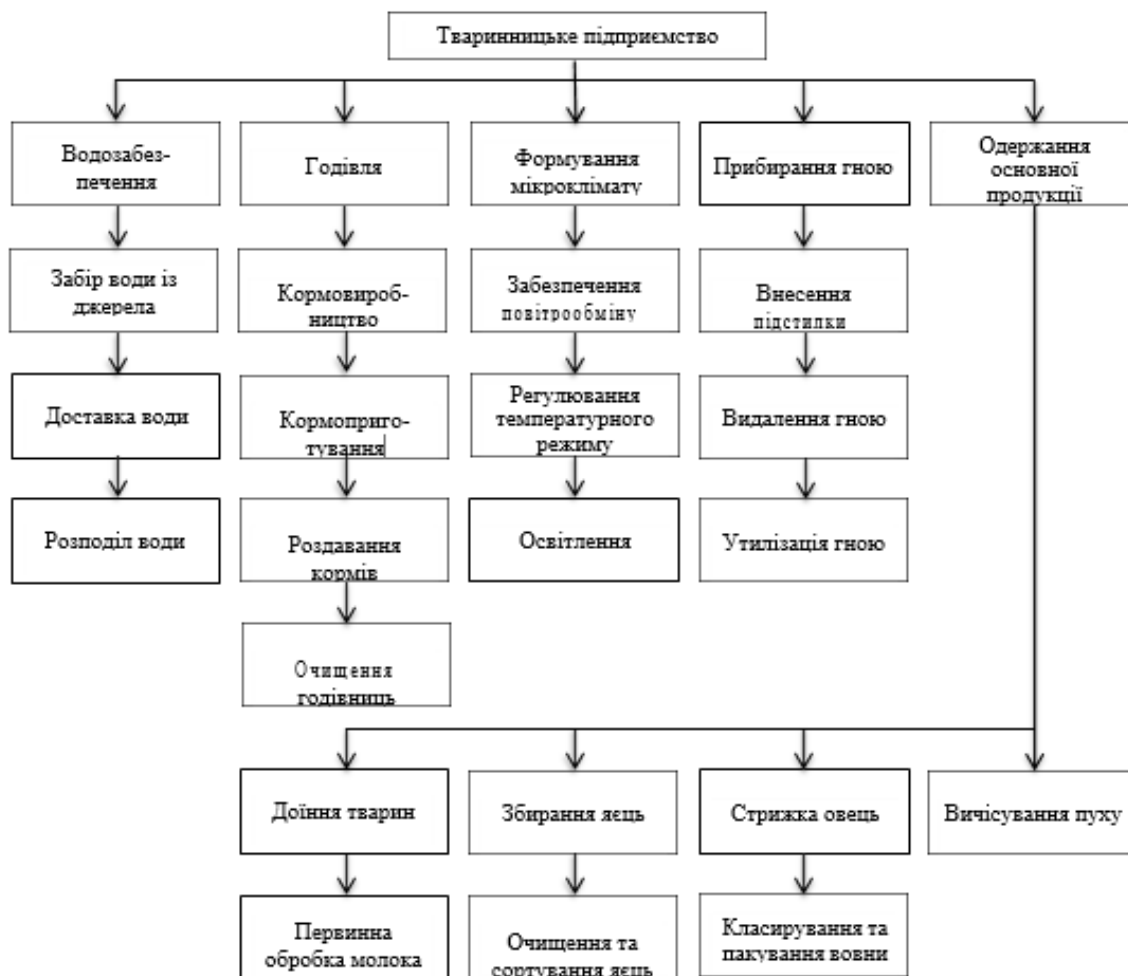


Рисунок 2.1 – Комплекс виробничих процесів та операцій у тваринництві

Уже давно у громадському тваринництві перейшли від механізації окремих (трудомістких) процесів до механізації комплексної. Комплексна механізація та автоматизація виробництва передбачає потокове виконання операцій всіх передбачених прийнятою технологією виробництва процесів взаємоузгодженими комплектами машин та обладнання.

У тваринництві переважають стаціонарні умови виконання більшості операцій виробничих процесів. В основі більшості з них закладені операції, які забезпечують транспортування сировини, напівфабрикатів чи готових продуктів (переміщення і роздавання кормів, доставка і розподіл води, видалення гною, транспортування молока, збирання яєць) без зміни їх стану на шляху переміщення. В зв'язку з цим комплексна механізація виробничих процесів цієї галузі базується на використанні електрифікованих і часто автоматизованих стаціонарних засобів. Поряд з ними на окремих операціях застосовуються також і мобільні (електрифіковані чи з двигунами внутрішнього згорання) машинами [11,12].

Отже, організація і функціонування комплексно механізованого виробництва у тваринництві вимагають технологічного узгодження в загальній системі мобільних (з двигунами внутрішнього згорання) агрегатів на початку та в кінці виробничого циклу (заготівля і доставка кормів, підстилкових матеріалів, вивезення готової продукції, а також гною) з широким набором електрифікованих стаціонарних машин та обладнання в середині цього циклу.

Виконання необхідного комплексу виробничих процесів з мінімально можливими трудовими, енергетичними та матеріальними затратами вимагають максимального дотримання принципу поточності. При цьому продукт, одержуваний в результаті роботи попередньої машини є вихідним матеріалом (сировиною) для наступної; операції на всіх робочих місцях виконуються за відрізки часу, рівні або ж кратні ритму потоку переміщення оброблюваного об'єкта [8,9].

Особливість поточкових ліній в галузі тваринництва полягає в тому, що режими роботи цих ліній визначається не лише технічними засобами, але й

тваринами. Вплив останніх в значній мірі не постійний, а випадковий; проявляється нерегулярно і неритмічно. Цим спричиняється суттєва нерівномірність режимів роботи потокових ліній.

Участь тварин в роботі тієї чи іншої потокової лінії проявляється у вигляді їх сукупної дії, сумісної характеристики до певної міри залежних від часу. Наприклад, підпорядковані деяким результуючим залежностям споживання тваринами води та корму, виділення гною, надої молока у корів, вихід яєць від курей чи вовни у овець. Такі характеристики можна зобразити у вигляді добових чи погодинних графіків, на яких кожному конкретному моменту часу відповідає цілком визначена величина того чи іншого показника за графіком [12].

Оскільки робочі режими виробничих процесів у тваринництві складні, залежать від одночасного впливу багатьох тварин, а також цілої сукупності інших факторів подібні результуючі графіки з достатньою точністю описуються методами теорії ймовірності характеристик випадкових процесів.

Таким чином, найбільшого економічного ефекту при комплексній механізації виробництва можна досягти в тих випадках, коли вона поєднується з поточковими методами організації робіт. Поточкові лінії та методи організації виробництва і узгоджена з ними спеціалізація тваринницьких підприємств сприяють запровадженню найдосконаліших технологій, технічних засобів і методів організації праці. Це, в свою чергу, створює передумови скорочення тривалості виробничого циклу, зниження собівартості продукції та підвищення її якості [12].

При розробці і проектуванні ПТЛ необхідно враховувати діючі зоотехнічні вимоги. Висока ефективність виробництва продукції тваринництва може бути забезпечена лише в разі дотримання принципу поточності як всередині тваринницьких приміщень, так і на фермі в цілому. При поопераційній розробці ПТЛ обов'язково слід враховувати зоотехнічні, санітарно-гігієнічні та екологічні вимоги, планувати варіанти і режими їх дотримання. Саме вони значною мірою обумовлюють подальший вибір машин та обладнання, кратність і

тривалість виконання операцій, режими їх роботи, необхідні експлуатаційні витрати та деякі інші організаційно-технологічні операції. Поточкові технологічні лінії тваринницьких підприємств повинні: обслуговувати все поголів'я ферми чи комплексу; відповідати зоотехнічним вимогам щодо якості роботи і бути максимально надійними; за складом машин та обладнання забезпечувати ефективне виконання виробничих процесів всього технологічного циклу; здійснювати технологічний цикл виробництва продукції з найменшими затратами ресурсів (трудових, енергетичних, економічних) і часу [12,13].

2.2 Розробка технологічної схеми лінії навантаження, доставки і роздавання корму і визначення її продуктивності

На основі аналізу і порівняльної оцінки прогресивних технологічних рішень стосовно кожного виробничого процесу необхідно обґрунтувати і розробити схему потокової лінії. Поточкові типологічні лінії проектують в такій послідовності і дотримуючись таких вимог:

- детально розділяють виробничий процес на окремі операції і постійно розкріплюють їх за конкретними робочими місцями;
- спеціалізують операційне обладнання за ходом виробничого процесу і узгоджують їх між собою за продуктивністю та часом роботи;
- передбачають дотримання безперервності потоку у технологічно визначені проміжки часу.

Стан здоров'я, а також продуктивність тварин залежать не тільки від якості, а й значною мірою від своєчасності отримання ними кормів. Трудомісткість цього процесу становить 30 - 40% загальних затрат догляду за тваринами.

Комплекс робіт, пов'язаних із роздаванням кормів тваринам чи птиці, включає завантаження їх у транспортні засоби→доставку кормів до місць згодовування→перевантаження у засоби роздавання→транспортування вздовж фронту годівлі→дозовану видачу в годівниці→очищення годівниць [2].

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Організація робіт з охорони праці на тваринницькому підприємстві

У сучасне сільськогосподарське виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоефективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв. Поява таких факторів формує додаткові труднощі в створенні здорових та безпечних умов праці. Успішно вирішувати питання охорони праці шляхом впровадження окремих профілактичних заходів у сучасних умовах не вдається. Тільки системний підхід спроможний дати позитивний результат, а це можливо тільки за допомогою системи управління охороною праці (СУОП). СУОП встановлює єдиний порядок організації та проведення роботи з охорони праці, обов'язковий для виконання усіма керівниками, спеціалістами, службовцями та працівниками кожного підприємства. Під управлінням охороною праці розуміють підготовку, прийняття та реалізацію заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [21,22].

Управління охороною праці в сучасних умовах полягає в тому, що:

1. Держава створює законодавство в галузі охорони праці, комплекс наглядових інспекцій, у завдання яких входить забезпечення застосування прийнятих нормативно-правових актів, інфраструктури виробничо-технічного, інформаційного, наукового і фінансового забезпечення діяльності в галузі охорони праці.

2. Власник підприємства економічно зацікавлений в тому, щоб його працівники не травмувалися і не хворіли, і тому забезпечує виконання на підприємстві всіх нормативно-правових актів про охорону праці. Він повинен широко залучати працівників і уповноважених трудових колективів до управління охороною праці, пропагувати серед працівників культуру здоров'я.

3. Кожний працівник повинен дбати про здоровий стиль життя і праці, постійно підвищувати свій кваліфікаційний, фізичний і психофізіологічний стан, програмувати шлях здорового довголіття, запобігання випадків травматизму і захворювань. Він повинен негайно повідомити свого керівника про виникнення будь-якої небезпечної ситуації. Керівник не може вимагати від працівника виконання роботи до усунення небезпечної ситуації (пошкодження огороження, блокування, сигналізації, запиленість, загазованість тощо) [23].

Комплексне управління охороною праці з боку держави, власника, громадських органів і працівників забезпечить підвищення ефективності цієї діяльності.

Загальне управління охороною праці здійснюється на чотирьох рівнях: державному, регіональному, галузевому, на підприємстві .

Законом України «Про охорону праці» визначено досить чітку систему органів державного управління і нагляду за охороною праці, що забезпечує виконання державою належної ролі у вирішенні завдань охорони праці як у державному секторі економіки, так і в приватному за умов створення великої кількості суб'єктів підприємницької діяльності з різними формами власності внаслідок процесів роздержавлення та приватизації.

Управління охороною праці на підприємстві – це сукупність дій службових осіб, що здійснюються для поліпшення стану охорони праці або підтримання його на певному рівні відповідно до заданих вимог. Управління охороною праці на підприємстві здійснюють: власник (керівник) підприємства; служба охорони праці; керівники всіх рівнів у підпорядкованих ним підрозділах.

У підготовці, прийнятті і реалізації управлінських рішень беруть участь усі службові особи підприємства. В управлінні охороною праці беруть участь також працівники, профспілки, уповноважений і комісія з охорони праці підприємства, фонд соціального страхування від нещасних випадків.

Аналіз умов праці на молочних фермах. Молочне скотарство – одна з найбільш трудомістких галузей тваринництва. Основними виробничими процесами на молочних фермах є отримання молока та обслуговування тварин: їх утримання, годівля, догляд та видалення гною.

Доїння корів – найважчий процес у молочному скотарстві. Доїльні машини підвищують продуктивність праці доярок у 2–4 рази, звільняють їх від важкої ручної праці. Професія оператора машинного доїння залишається найбільш енергоємною. За даними Н.К. Асташова, при роботі помірно втомлюються 84% доярок, а 16% – сильно втомлюються. Дояркам доводиться багато переміщуватися і протягом робочої зміни вони часто перебувають у незвичній вимушеній позі. У доярок іноді спостерігається пульс підвищеної частоти, підвищується артеріальний тиск, напружується серцево-судинна система, знижується увага, затримується рефлекторна реакція. У господарствах, як правило, застосовується дворазове доїння корів, при якому зменшуються затрати праці на виробництво молока. Це дозволяє упорядкувати режим праці й відпочинку обслуговуючого персоналу шляхом скорочення робочого часу до 7–8 годин на добу [21,22]. У більшості господарств доярки працюють в одну зміну з двоциклічним розпорядком дня (з 5 до 9 год. та з 17 до 21 год.).

Умови праці визначаються, в основному, станом повітряного середовища робочих приміщень. Значне місце серед шкідливих виробничих факторів займає контакт з водою, подразнюючими і токсичними речовинами.

На фермах з прив'язним утриманням корів у стійлах висока відносна вологість повітря спостерігається внаслідок значних виділень вологи тваринами та застосування води для підмивання вимені й миття доїльної апаратури. Найбільша відносна вологість, яка перевищує 95% у зоні роботи доярок, спостерігається в корівниках, де застосовується гідросплавний спосіб видалення гною. Поєднання низької температури, високої вологості і значної швидкості руху повітря сприяє переохолодженню організму.

У процесі обслуговування тварин, у найбільшій мірі в корівниках та кормоцехах, працівники підлягають впливу ще двох шкідливих факторів повітряного середовища – пилу і мікробній (грибковій) забрудненості. У приміщеннях ферм підвищення концентрації пилу на робочих місцях спостерігається при роздачі сухих концентрованих кормів та прибиранні приміщень, у кормоцехах – при обробці і навантаженні в кормороздавачі грубих і сипучих кормів.

Мікрофлору тваринницьких приміщень складають гноєрідні коки, стафілококи, палички кишкової групи, плісневі гриби та інші. Джерелами бактеріального та грибкового забруднення повітря є корми та гній. Рідкий гній та стічні води за ступенем забрудненості органічними речовинами, бактеріального обсіменіння, особливо кишковою паличкою, значно перевищують господарсько-побутові стічні води. Число мікробів у приміщеннях молочних комплексів і ферм коливається від десятків до сотень тисяч в 1 м^3 повітря. Рекомендаціями пропонується рахувати допустимою мікробну забрудненість у корівниках до 70 тис., у пологових відділеннях – до 20 тис. і в профілакторіях для телят – до 40 тис. мікроорганізмів в 1 м^3 повітря [23].

Велике значення для праці робітників молочних ферм має достатня освітленість робочих місць та поверхонь. Ряд робіт по догляду за тваринами та отриманню молока відноситься до робіт середньої точності. Необхідно розрізняти дрібні деталі – забруднення вимені, деталі молочної апаратури та ін. Відповідно до галузевих норм штучне освітлення при прив'язному та безприв'язному утриманні корів повинно складати 30 лк., у пологовому відділенні – 100 лк. КПО повинен бути 0,5%. Під час доїння освітленість на вимені корови повинна складати 150 лк., а КПО – 0,7–0,9%.

4.2 Вимоги безпеки до персоналу, технологічних процесів, виробничого середовища

Головне завдання українського законодавства із безпеки праці стосовно всіх виробничих галузей – це охорона здоров'я працівників, створення безпечних умов праці, які б усували причини професійних захворювань та виробничого травматизму. Особливого значення набуває знання і дотримання законів та правил з техніки безпеки для працівників монтажно-налагоджувальних служб, оскільки їх робота пов'язана з використанням різноманітних транспортних та підйомних машин і механізмів, інструментів, електро- та газозварювального обладнання тощо, неправильне застосування яких може спричинити тяжкі наслідки.

Відповідальність за організацію і проведення заходів щодо створення безпечних умов праці покладаються на керівників підприємств. Навчання робітників безпечних умов праці сприяння їх дотриманню безпосередньо на виробництві необхідно здійснювати відповідно до діючих нормативних документів.

Основною формою навчання з техніки безпеки в умовах виробництва є інструктаж, який за характером і терміном проведення буває: вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий і поточний [22].

Вступний інструктаж проводить інженер з техніки безпеки у кабінеті охорони праці для тих працівників, яких приймають на роботу, незалежно від рівня їх освіти, стажу роботи за даною професією або посадою, а також з відрядженими, учнями і студентами, які прибувають на виробниче навчання або практику.

Про проведення вступного інструктажу і перевірку знань з техніки безпеки роблять відповідний запис у журналі реєстрації вступних інструктажів, де обов'язково повинні бути підписи інструктуючого та тих, хто отримував інструктаж.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять з усіма, кого приймають на роботу чи переводять з одного підрозділу в інший, відрядженими, учнями і студентами, які прибули на виробниче навчання або практику, а також з працівниками, які виконують нову для них роботу та будівельниками, що виконують будівельно–монтажні роботи на території діючого підприємства.

Для робітників, які не пов'язані з обслуговуванням, випробуванням, налагодженням та ремонтом обладнання, використанням інструменту, зберіганням сировини і матеріалів, первинний інструктаж на робочому місці не проводять. Список професій працівників, які звільнені від первинного інструктажу на робочому місці, затверджує керівник підприємства за погодженням з профспілковою організацією.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять відповідно до інструкцій з техніки безпеки, розроблених для конкретних видів робіт, з кожним працівником індивідуально. Інструктаж супроводжують практичним показом безпечних прийомів і методів праці [22].

Усі робітники після первинного інструктажу на робочому місці і перевірки знань в продовж перших 2–5 змін виконують роботу під наглядом майстра або бригадира. Після цього оформляється допуск до самостійної роботи, про що робиться відмітка у журналі реєстрації інструктажів на робочому місці із зазначенням дати і підписом інструктуючого.

Повторний інструктаж проходять усі робітники (за винятком тих, кого звільнили від первинного інструктажу на робочому місці) незалежно від їх кваліфікації, фаху і стажу роботи кожні 6 місяців. Повторний інструктаж проводять індивідуально чи для групи робітників однієї професії або бригади за програмою інструктажу на робочому місці з метою перевірки і підвищення рівня знань правил та інструкцій з охорони праці.

Позаплановий інструктаж обов'язково проводять в разі змін у нормативах з охорони праці, у технологічному процесі виробництва; заміні або модернізації обладнання (сировини, матеріалів тощо); порушенні робітниками правил безпеки праці; перервах у роботі більше 60 днів; при появі нових факторів, які впливають на безпеку праці. Такий інструктаж проводять індивідуально або з групою робітників однієї професії в обов'язку первинного інструктажу на робочому місці.

Поточний інструктаж проводять з робітниками перед виконанням робіт, на які оформляють наряд-допуск. Робітник, який після отримання інструктажу покаже незадовільні знання, до роботи не допускається. Він зобов'язаний знову пройти інструктажі: первинний на робочому місці, позаплановий і потоковий. Особа, яка проводить інструктаж, робить запис у журналі реєстрації інструктажів на робочому місці (особливій картці інструктажу) з обов'язковим підписом інструктованого та інструктуючого. При реєстрації позапланового інструктажу вказують також причину його проведення.

Під час монтажу машин та обладнання на тваринницьких об'єктах кожний робітник зобов'язаний:

- виконувати тільки ту роботу, яка йому доручена бригадиром або майстром-наладчиком, суворо дотримуючись правил техніки безпеки;
- перед початком роботи перевірити справність інструменту, пристроїв, оснащення робочого місця тощо. Якщо за характером роботи необхідні окуляри, захисні пояси чи інші засоби індивідуального захисту, перевірити й їх. Про всі помічені несправності негайно повідомити свого керівника; тримати в чистоті і порядку місце монтажних робіт, укладати вузли і деталі у відповідних місцях, не захарашувати проходів та проїздів;
- при переході на інше місце роботи з використанням нового обладнання і пристроїв, а також при переході на монтаж нових установок і механізмів, пройти додатковий інструктаж і ознайомитись з інструкціями щодо методів безпечної роботи [21].

При проведенні монтажних робіт забороняється: пробивати отвори в перекриттях, кріпити на них такелажні пристрої. Складати на перекриттях деталі обладнання і матеріали можна лише з дозволу майстра; зберігати на місці робіт паливо і легко займисті матеріали (гас, бензин, масло та ін.); скидати вниз кінці троса, дошки тощо без попередження.

Під час монтажних робіт на фермах повинні виконуватись як правила техніки безпеки, так і правила протипожежної охорони. На території ферми, де здійснюються монтажні роботи, повинні бути забезпечені пожежні проїзди до джерел води, а у встановлених місцях - пожежний інвентар.

Перед початком робіт монтажної бригади кожний робітник повинен пройти інструктаж з протипожежної охорони і виконувати всі вимоги пожежної безпеки. Перевірка та обкатка змонтованого на фермі обладнання повинна здійснюватись у присутності і під керівництвом виконроба (чи майстра).

4.3 Організація розробки заходів з охорони праці

Для усунення або обмеження небезпечної дії на організм людини факторів виробничого середовища заходи повинні проводитися по трьох основних напрямках: організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні.

Основними з них є:

- удосконалення механізації та автоматизації виробничих процесів з урахуванням вимог та досягнень гігієни, ергономіки і психофізіології праці;
- зменшення навантаження при годівлі, очищенні станків;
- застосування ніпельних напувалок, гідрозмив; старанне очищення станків від екскрементів, залишків кормів; загальне санітарне прибирання приміщень;
- забезпечення необхідної кількості припливного повітря на 1ц живої ваги свиней у холодний період – 30м³/год., а у теплий – 60м³/год;
- герметизація обладнання для кормоприготування і кормороздавачі, механізоване прибирання приміщень від пилу зі зволоженням (для зменшення пилу);
- для зменшення мікробної забрудненості необхідно застосовувати бактерицидні лампи;
- утримання тварин у чистоті для зменшення специфічного запаху; проведення регулярного підбілювання приміщень 15–20% розчином свіжопогашеного вапна і дезінфекції приміщень;
- забезпечення спецодягом усіх працівників (куртка, штани, спідня білизна, кашкет, рукавиці, гумові чоботи); забезпечення прання та зміни спецодягу не менше 1 разу в 10 днів.

Режим праці та відпочинку протягом зміни необхідно встановлювати таким чином, щоб забезпечити раціональне чергування роботи оператора з відпочинком. Перерва на обід повинна призначатися не тільки для прийому їжі, але й для відпочинку. Тривалість перерви на обід повинна бути не менше 40 хвилин.

У комплексі лікувально-профілактичних заходів, направлених на своєчасне виявлення, лікування та попередження захворювань тваринників, значне місце повинні займати попередні та періодичні медичні огляди, профілактичні щеплення.

4.4 Пожежна безпека території тваринницьких ферм

При проектуванні тваринницьких ферм розробляються спеціальні заходи, що перешкоджають виникненню і розповсюдженню пожежі і сприяють успішному її гасінню. До цих заходів відносяться:

- зонування території залежно від призначення і пожежної небезпеки (виробнича, складська, адміністративна зони);
- взаємне розміщення зон з врахуванням рельєфу місцевості і напряму пануючого вітру. Ділянки, найбільш небезпечні в пожежному відношенні, розміщують таким чином, щоб була мінімальна можливість розповсюдження вогню на суміжні будівлі і споруди;
- нормування протипожежних розривів між окремими будівлями;
- забезпечення території ферм достатньою кількістю доріг, проїздів і під'їздів до всіх будівель і споруд;
- наявність зовнішнього пожежогасіння у вигляді пожежних водоймищ або водопровідної мережі з пожежними гідрантами [22].

У процесі експлуатації тваринницьких ферм завдання обслуговуючого персоналу зводиться до суворого виконання протипожежних заходів, закладених при проектуванні і будівництві. Тому категорично забороняється перебудова і перепланування території тваринницьких ферм без узгодження з органами державного пожежного нагляду. Протипожежні розриви між будівлями не дозволяється використовувати під склади грубих кормів, матеріалів і обладнання, для стоянки автотранспорту, тракторів, комбайнів та іншої техніки [22].

4.5 Пожежна безпека будівель і приміщень

При будівництві і експлуатації тваринницьких приміщень необхідно не тільки не допустити пожежі, але при виникненні її швидко обмежити її поширення і негайно загасити. Це завдання вирішується такими заходами: правильним вибором конструкцій і обладнання за їх вогнестійкістю і загоранням; поділом тваринницьких приміщень на секції й відсіки; створенням у приміщеннях необхідної кількості шляхів евакуації; застосуванням технічних засобів для звільнення тварин від прив'язі й відкривання дверей; впровадження протидимового захисту; забезпечення об'єктів тваринництва необхідними засобами пожежогасіння [22].

Відповідно до правил пожежної безпеки загальна площа будівель і споруд установлюється залежно від ступеня вогнестійкості : для III ступеня вогнестійкості – не більш як 3000 м²; IV–2000 м² ; V–1200 м². Приміщення і будівлі I та II ступенів вогнестійкості по площі не обмежуються. Двері в таких спорудах влаштовують з межею вогнестійкості не менш як 0,6 год. і обладнують механізмом дистанційного їх відкриття. Тваринницькі приміщення обладнують двома евакуаційними виходами, а якщо такі приміщення розділені на секції, то кожна секція повинна мати окремий вихід.

У деяких випадках при проведенні спеціальних протипожежних заходів протипожежний нагляд може дозволити на горищах зберігати певну кількість грубих кормів і підстилки. У приміщеннях для тварин забороняється влаштовувати майстерні, стоянки автомобілів, тракторів, а також виконувати роботи, що не відносяться до обслуговування ферм. Трактори й автомобілі, що в'їжджають у приміщення з технологічних причин, на випускних трубах повинні мати іскрогасники.

У нічний час тваринницькі приміщення охороняються. Особам, які працюють на фермах, під час роботи забороняється: застосовувати відкритий вогонь; залишати установки з джерелами вогню без нагляду або доручати стежити за ними стороннім особам; застосовувати для розпалювання опалювальних установок бензин, газ та інші легкозаймісті рідини; залишати під напругою електричні мережі; користуватися для освітлення гасовими лампами і несправними ліхтарями [22].

На тваринницьких фермах обладнують пожежні пости (щити). Крім цього у кожному тваринницькому приміщенні на 100м² площі встановлюють вогнегасник.

Усі тваринницькі, службові, складські і допоміжні будівлі і приміщення ферми повинні постійно утримуватися в чистоті. Приміщення для утримання тварин необхідно очищувати від спалимих матеріалів. Зберігання кормів і різних матеріалів у тамбурах і проходах забороняється.

4.6 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.

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.

4.7 Охорона навколишнього середовища

У процесі виробництва тваринницької продукції можливі виділення різних забруднень, які погіршують стан навколишнього середовища ферми (повітря, ґрунту та водойм). До основних забруднювачів належать: гній і гноївка, повітря виробничих приміщень, яке насичується шкідливими газами та хвороботворними бактеріями, миючі розчини, залишки неякісних кормів, пального, мастил, хімічних реагентів тощо. Враховуючи властивості тих чи інших забруднювачів на фермі, необхідно розробляти конкретні заходи щодо їх знешкодження. Щоб уникнути поширення забруднювачів по території ферми та за її межами, передбачають чітке розмежування внутрішніх зон ферми і відокремлення їх зеленими насадженнями або огорожею. Вся територія ферми по периметру має бути огорожена й обсаджена зеленою захисною смугою.

Тваринницький об'єкт має функціонувати за принципом закритого підприємства. Люди, тварини, транспортні засоби та матеріали, що доставляються на ферму або вивозяться з неї, повинні проходити тільки через санітарно-ветеринарні пропускники (дезбар'єри). По території ферми транспортні засоби можуть переміщуватися лише у визначених напрямках і по призначених для цього дорогах.

У міжциклові періоди на фермі провадять фронтальне очищення і дезінфекцію приміщень. Спочатку механічними засобами очищають підлогу, годівниці, гносприймальні лотки, стіни приміщень та технологічне устаткування. Після цього приміщення миють спочатку холодною, а потім гарячою водою, просушують, провітрюють і дезінфікують. Всі рідкі відходи необхідно збирати за допомогою каналізації або іншими засобами у спеціальні накопичувачі-відстійники, знешкоджувати їх і лише після цього утилізувати або вивозити за межі ферми в спеціально відведені для цього місця [23].

Забруднене пилом, шкідливими газами, хвороботворними бактеріями та іншими елементами повітря очищають за допомогою спеціальних фільтрів. Якщо у забрудненому повітрі виробничих приміщень хвороботворні бактерії й отруйні домішки відсутні, його видаляють за допомогою високих витяжних пристроїв чи інших засобів вентиляції. Заходи щодо захисту навколишнього середовища від забруднень, що виникають на фермі, повинні відповідати діючим стандартам чи нормативним документам.

ВИСНОВКИ

В першому розділі дипломної роботи проведено проблемний аналіз та визначення вихідних даних для проектування ферми великої рогатої худоби державного підприємства «Дослідне господарство інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова»» Чаплинського району Херсонської області, який показав, що в структурі собівартості молока господарства більша частина витрат приходяться на корми і витрати кормів на виробництво 1 тони тваринницької продукції в господарстві перевищують нормативні

Аналіз літературних джерел показав, що в структурі витрат енергоресурсів на виробництво молока частка кормів становить 27,5%. З метою зменшення витрат енергоресурсів на корми та отримання максимальної продуктивності тварин при найменших витратах кормів, мінеральних добавок і вітамінів зниження витрат енергії було проведено моделювання та оптимізацію раціону годівлі тварин, вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень для утримання тварин та сховищ для кормів і зберігання гною.

Проведені операціональні дослідження при розробці технологічних схем ліній для ферми ВРХ і визначення їх продуктивності дали можливість розробити технологічні лінії обслуговування тварин та обґрунтувати оптимальні комплекти машин і обладнання ферми для обслуговування тварин. Розроблено загальну відомість комплекту машин і графік їх роботи.

В роботі приділено увагу організації робіт з охорони праці на тваринницькому підприємстві, означено вимоги безпеки до персоналу, технологічних процесів, виробничого середовища, розроблено заходи з охорони праці. Розглянуто питання охорони навколишнього середовища, пожежної безпеки

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти відкритого акціонерного товариства «Дружба» Новотроїцького району Херсонської області за 2017, 2018, 2019 р.р.
2. Болтянська Н.І. 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. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 180 с.
5. 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.
6. 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.
7. Механізація виробництва продукції тваринництва: навч. посібник/ за ред. Ревенка І.І. К.: Урожай, 1994. 264 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. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
12. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
13. Теорія та розрахунок машин для тваринництва / Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко. Харків.: Видавництво ПП Черв'як, 2002. 216 с.
14. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва/ Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. К.: Кондор, 2009. 731 с.
15. Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посіб. для підготовки фахівців ВНЗ III – IV рівнів акредитації. Львів: Магнолія плюс, 2004. 200с.
16. Болтянська Н. І., 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
17. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.
18. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.
19. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.
20. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.
21. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54

22. 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.
23. 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.
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. 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.
26. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. 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.
27. 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.
28. Sklar O. G. *Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook*. Condor Publishing House. 2018. 380 p.
29. Заболотько О. О. Вплив селекційно-генетичної роботи на ефективність галузі свинарства. *Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.
30. Sklar O. *Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual*. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.
31. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147

32. 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.
33. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.
34. Boltianska N. Justification of choice of heating system for pigsty. *TEKA. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering*. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.
35. 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.
36. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
37. 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.
38. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
39. Podashevskaya H., Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. *Інженерія природокористування*. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
40. 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.

41. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.
42. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.
43. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.
44. Podashevskaya H., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.
45. 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
46. 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.
47. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.
48. Скорик О.П. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва / За ред. О.П. Скорика, В.М. Полупанова. Харків.: ХНТУСГ, 2009. 429с.
49. Долинський В.П. Економічний аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств: Підручник. К. : ІАЕ УААН, 2003. 258 с.

50. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В. Г. Андрійчук. К. : КНЕУ, 2013. 779 с.
51. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник /За редакцією проф. С.Л. Дусановського. Тернопіль. Горлиця, 2008. 257 с.
50. Економіка сільського господарства: Підручник: Вища шк., 1994. 415с.
53. Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посібник/ В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, та ін. Сімферополь: бізнес-інформ, 1996. 224 с.
54. Рогач Ю.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія Плюс, 2001. 124 с.
55. Комар А.С. Аналіз стану охорони праці в агропромисловому комплексі України. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. Вип. 2. Т. 3.