

**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 магістра освіти)**

**на тему: «Обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу**  
**обслуговування тварин при виробництві молока на фермі великої рогатої**  
**худоби сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю**  
**«Татекс-СПФ» Оріхівського району Запорізької області»**

**ЗІТСД.081.000000ПЗ**

**Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 24МБ АІ**

**спеціальності 208 Агроінженерія**

**за ОПІ Агроінженерія**

**(номер і назва спеціальності та ОПІ)**

**Родіон КРЯЧКО**

**(підпис)**

**Керівник доц.**

**(підпис)**

**Консультант \_\_\_\_\_**

**(підпис)**

**Нормоконтроль доц.**

**(підпис)**

**Рецензент інж.**

**(підпис)**

**Мелітополь - 2021 рік**

## РЕФЕРАТ

*Предмет досліджень* - організаційно-інженерні рішення процесу обслуговування тварин при виробництві молока на фермі великої рогатої худоби сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ».

*Мета роботи* – обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу обслуговування тварин при виробництві молока на фермі великої рогатої худоби сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ» Оріхівського району Запорізької області.

*Завдання досліджень:*

- 1) зробити проблемний аналіз стану тваринництва в господарстві та визначити вихідні дані для проектування;
- 2) провести оптимізацію технологічних ліній обслуговування тварин та обрати комплект машин та обладнання для ферми ВРХ;
- 3) розробити проєктні заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на фермі;
- 4) розробити річний план-графік ТО і розрахувати кількість виконавці

В роботі написано вступ, приведено вихідні дані для проектування, зроблені висновки про необхідність удосконалення ліній обслуговування тварин. На основі огляду зоотехнічних вимог розроблені технологічні схеми і по ним в трьох варіантах підібрані машини та обладнання. На основі порівняння питомих приведених витрат на переробку однієї тони конкретної продукції із трьох вибрано оптимальний варіант. Запропоновані заходи по покращенню умов охорони праці обслуговуючого персоналу при утриманні тварин та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Розроблено річний план – графік ТО вибраного комплекту машин і обладнання. Зроблені висновки та складено список використаної літератури. Оформлено додаток.

ВЕЛИКА РОГАТА ХУДОБА, СТРУКТУРА СТАДА, СОБІВАРТІСТЬ, УМОВ-  
НА ГОЛОВА, ДОБОВИЙ РАЦІОН, РЕЖИМ РОБОТИ, ПИТОМІ ПРИВЕДЕНІ  
ВИТРАТИ, ПЛАН-ГРАФІК, ТРУДОМІСТКІСТЬ

## ЗМІСТ

Вступ	9
1 Проблемний аналіз та визначення вихідних даних для проектування	10
1.1 Характеристика ферми і зони її розташування	10
1.2 Виробництво продукції рослинництва	11
1.3 Характеристика ферми великої рогатої худоби	12
1.4 Визначення добової і річної потреби ферми в кормах. Розподіл кормів по видачах	18
1.5 Обґрунтування та вибір типових проектів основних і допоміжних приміщень, споруд, сховищ кормів, гною і розрахунок їх необхідною кількості	22
1.6 Визначення річної кількості основної і додаткової продукції	25
2 Технологічна частина	26
2.1 Механізація доставки та роздавання кормів	26
2.2 Механізація утримання і водозабезпечення	31
2.3 Механізація видалення гною	35
2.4 Забезпечення мікроклімату в корівнику	42
2.5 Механізація доїння і первинної обробки молока	48
2.6 Розробка варіантів технологічних ліній обслуговування тварин, підбір машин для них і визначення необхідної їх кількості	50
3 Оптимізація вибраних комплектів машин за техніко-економічним критерієм	59
3.1 Розрахунок питомих приведених витрат для кожного варіанту технологічної лінії	51
3.2 Визначення і обґрунтування оптимального комплекту машин і обладнання ферми для обслуговування тварин	63
3.3 Складання загальної відомості комплекту машин і графіка їх роботи	64
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	67
4.1 Організація робіт з охорони праці на фермі ВРХ	67

4.2 Вимоги безпеки до персоналу, технологічних процесів, виробничого середовища	68
4.3 Організація розробки заходів з охорони праці	73
4.4 Пожежна безпека виробництва	75
4.5 Вимоги екології та охорони довкілля	76
5 Розробка річного план – графіка технічного обслуговування машин і обладнання	77
5.1 Обґрунтування форми організації ТО	77
5.2 Планування і розрахунок показників ТО	80
5.3 Визначення кількості виконавців для проведення всіх видів технічного обслуговування	81
Висновки	83
Список літератури	84

## ВСТУП

Основний напрям розвитку сільського господарства – це тваринництво. У споживчій структурі товарної продукції сільськогосподарська тваринницька продукція займає близько 80 %. Провідною галуззю тваринництва сьогодні є молочне скотарство. Забезпечення населення якісними продуктами харчування пов'язано з використанням сучасних і високоефективних технологій виробництва молока та збільшенням продуктивності тварин.

На сьогодні в Україні функціонує значна кількість великих тваринницьких ферм і комплексів на промисловій основі, здійснюється програма реконструкції існуючих ферм, упроваджується на них прогресивніша технологія виробництва. За високої концентрації поголів'я на таких фермах і комплексах особливої актуальності набуває розробка технологічних нормативів і створення для тварин оптимальних санітарно-гігієнічних умов утримання. Високу продуктивність, обумовлену спадковістю, мають тільки здорові тварини, яким властива природна стійкість до дії несприятливих чинників довкілля. Практика свідчить, що у разі недотримання технологічних і санітарно-гігієнічних норм у тварин частіше реєструються захворювання. Разом із цим продуктивність тварин може знизитися на 15–35 %, витрата корму на одиницю продукції збільшитися на 10–20 %.

На думку низки вчених (Л. П. Карташова, В. П. Саврана, В. К. Скоркіна, М. М. Луценко, А. І. Фененка) близько половини загальних трудових витрат на обслуговування корів припадає на процес машинного доїння. За машинного доїння, порівняно з ручним, підвищується продуктивність праці оператора з доїння, поліпшується якість отриманого молока та знижується собівартість його виробництва.

# 1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ

## 1.1 Характеристика ферми і зони її розташування

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ» Оріхівського району розташовано в східній частині Запорізької області. Відстань від центральної садиби господарства села Мирне до обласного центру м. Запоріжжя – 73 км. Господарство зв'язане з обласним і районним центрами асфальтованими дорогами.

Основний напрям господарства - розведення великої рогатої худоби молочних порід [1]. Інші – вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур, інших однорічних і дворічних культур, розведення іншої великої рогатої худоби.

Господарство знаходиться в зоні посушливого степу України. Опади випадають нерівномірно. Мінімальна температура повітря в червні - липні досягає плюс 35°C, а мінімальна температура січня - мінус 15...20°C. Відносна вологість повітря влітку знижується до 35...40%. Великий недолік природно-кліматичної зони - сильні південно-східні і східні вітри, що іноді переходять у сильні бурі [1].

Позитивний фактор цієї зони - тривалий безморозний період із великою кількістю ясних сонячних днів, що дозволяє обробляти сільськогосподарські культури з тривалим вегетаційним періодом. Середньорічна кількість опадів, що випадає - складає 360 мм, що цілком достатньо для оброблення всіх сільськогосподарських культур, і одержання високих врожаїв, але в зв'язку з тим, що опади нерівномірно розподіляються за місяцями року основна задача агротехнічних заходів зводиться до накопичення і зберігання вологи в ґрунті.

Глибина залягання підземних вод 7...9 метрів, тому вони не роблять істотного впливу на ґрунтоутворення. Ґрунтовий покрив поданий в основному слабосолонцеватими чорноземами, темно-каштановими слабосолонцеватими чер-

ноземнопесчаними і солонцюватими ґрунтами. Усього в господарстві виділяється п'ять агропромислових груп ґрунтів.

## 1.2 Виробництво продукції рослинництва

СТОВ «Татекс-СПФ» є багатогалузевим господарством. Окрім виробництва м'яса і молока виробляються продукти рослинництва – корми, зерно, овочі. Тому показники функціонування галузі рослинництва значно впливають на показники галузі тваринництва.

Структура сільгоспугідь господарства наведена в таблиці 1.1. [1]

Таблиця 1.1 – Структура сільгоспугідь СТОВ «Татекс-СПФ»

Найменування	Площа, га	Питома вага, проц.
Загальна земельна площа господарства	5030	100,0
Всього сільгоспугідь	4929	97,9
Із них рілля	4615	91,7
сіножаті і пасовища	90	1,8
багаторічні насадження	224	4,45

З таблиці 1.1 ми бачимо, що за три останні роки посіви технічних культур збільшились на 18%, а посіви кормових культур зменшились на 20%.

В 2019 році 31% ріллі засіяно основною культурою – озимою пшеницею. Під кукурудзу зайнято – 115 га, яровий ячмінь 195 га, соняшник – 478 га, багаторічні трави – 85 га [1].

Одним із основних показників економічної ефективності використання ріллі являється врожайність культур, що вирощуються в господарстві. Врожайність пшениці становила в 2017 році 32 ц/га, 2018 році – 28,5 ц/га, 2019 – 34 ц/га. Врожайність ячменю становила в 2017 році 17,7 ц/га, 2018 році – 15,5 ц/га, 2019 – 19,2 ц/га [1].



Низька врожайність пояснюється несприятливими кліматичними умовами, зниженням вимог до культури землеробства, високою ціною на нову с.-г. техніку, посівний матеріал, мінеральні добрива і засоби захисту рослин. Впливає на врожайність також і відсутність в господарстві зрошення.

Знизилась і врожайність кормових культур. Так у 2017 році врожайність кукурудзи на силос становила 151 ц/га, 2018 році – 139 ц/га, 2019 – 174 ц/га [1]. Порівняно з аналогічною врожайністю в передових господарствах області це низькі врожаї.

Таблиця 1.2 – Витрати праці на виробництво однієї тонни продукції рослинництва в СТОВ «Татекс-СПФ»

В люд.-год.

Найменування культур	Витрати праці		
	2017	2018	2019
Озимі зернові	16,7	17,8	17,4
Ярові зернові	14,8	14,6	15,6
Соняшник	19,5	17,7	20,5
Багаторічні трави	3,3	4,1	4,3

З аналізу таблиці 1.2 видно, що витрати праці в господарстві на виробництво однієї тонни продукції збільшуються. Відбувається це з-за збільшення питомої ваги технологічних операцій. Вони при вирощуванні с.-г. культур виконуються вручну.

### 1.3 Характеристика ферми великої рогатої худоби

«Татекс СПФ» має статус племінного репродуктора з вирощування та розведення поголів'я великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи [1]. Забезпечує як власне відтворення поголів'я ВРХ, так і реалізує племінне поголів'я іншим господарствам.

У тваринництві СТОВ «Татекс-СПФ» головними галузями є виробництво молока. Динаміку поголів'я ВРХ в господарстві можна проаналізувати по річних звітах [1]. Дані звітів приведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Динаміка поголів'я ВРХ в СТОВ «Татекс-СПФ»

В головах

Група тварин	Поголів'я		
	2017	2018	2019
Всього ВРХ	330	380	417
в т.ч. корови	220	250	280
ВРХ на відгодівлі	110	130	137

З таблиці 1.3 очевидно, що динаміка поголів'я ВРХ в СТОВ «Татекс-СПФ» має тенденцію до збільшення.

Одним з основних факторів оцінки роботи галузі тваринництва є продуктивність тварин. Динаміка продуктивності тварин за аналізований період подана в таблиці 1.4. [1]

Таблиця 1.4 - Динаміка продуктивності тварин СТОВ «Татекс-СПФ»

Вид продуктивності	2017	2018	2019
Річний удій молока в розрахунку на одну середньорічну корову, кг.	4402	4320	4212
Середньодобовий приріст молодняка ВРХ, г/гол	380	340	420
Одержано телят на 100 корів, гол.	72	64	80

Аналіз таблиці 1.4 показує, що продуктивність тварин по молоку за останні три роки зменшується. Удій молока на одну середньорічну корову низький, тому необхідно переглядати раціон годівлі на відповідність зоотехніч-

ним вимогам та вмісту поживних речовин. Також незадовільні умови утримання та обслуговування значно знижують продуктивність тварин.

Виробництво продукції наводиться в таблиці 1.5 [1].

Таблиця 1.5 – Виробництво продукції тваринництва в господарстві

В тоннах

Вид продукції	Продукція		
	2017	2018	2019
Молоко	775	864	1038
Яловичина	16,0	16,1	21,0

Також важливими показниками ефективності виробництва тваринницької продукції є собівартість виробленої продукції і структура собівартості. Собівартість однієї тони молока та яловичини наведена в таблиці 1.6 [1].

Таблиця 1.6 – Собівартість 1 тони тваринницької продукції

В гривнях

Вид продукції	2017	2018	2019
Молоко	4164	4641	4856
Яловичина	25200	27450	34310

Структура собівартості виробництва молока наведена в таблиці 1.7 [1].

Таблиця 1.7 – Структура собівартості виробництва молока

В процентах

Стаття витрат	2017	2018	2019
Корми	38	40	35
Заробітна плата	18	21	22
Планові накопичення	16	16	18
Поточний ремонт	13	8	10
Амортизація	15	15	15
Всього	100	100	100

Аналіз таблиці 1.7 показує, що основні витрати приходяться на корми, оплату праці і на планові накопичення.

Тому виникла необхідність проаналізувати витрати кормів на виробництво 1 тонни молока та яловичини ( таблиця 1.8) [1].

Таблиця 1.8 – Витрати кормів на виробництво однієї тонни продукції

В тоннах кормових одиниць

Вид продукції	2017	2018	2019
Молоко	1,4	1,7	1,9
Яловичина	22,2	22,5	15,3

Провівши аналіз таблиці 1.8, ми бачимо, що витрати кормів на виробництво 1 тонни тваринницької продукції в господарстві перевищують нормативні. Це пов'язано з неякісною заготівлею, зберіганням і переробкою кормів в господарстві.

Рівень механізації виробничих процесів (таблиця 1.9) на фермі ВРХ оказує вплив на величину собівартості одиниці тваринницької продукції [1].

Таблиця 1.9 – Рівень механізації виробничих процесів

В процентах

Технологічний процес	2017	2018	2019
Водопостачання і напування тварин	100	100	100
Кормоприготування	70	60	60
Доставка і роздавання кормів	85	80	80
Прибирання гною	85	81	78
Доїння і первинна обробка молока	85	85	85

Рівень механізації виробничих процесів за останні роки поступово знижується. Найменш механізовані кормоприготування, прибирання гною і доставка

та роздавання кормів. Це відбувається із-за виходу техніки із ладу і фінансовими проблемами при технічному обслуговуванні і ремонті.

В СТОВ «Гатекс-СПФ» застосовується прив'язний спосіб утримання [1].

Прив'язний спосіб в поєднанні з різними варіантами механізації окремих технологічних операцій має широке поширення. На фермах з прив'язним утриманням корів розміщують в індивідуальних стійлах на прив'язі. Операції доїння і годування виконуються в стійлах. Тварини можуть фіксуватися в стійлах різним прив'язним обладнанням: автоматичним, хомутовим, ланцюговим. Багато такого обладнання має істотні конструктивні недоліки, які потребують модернізації.

Сстійлове обладнання включає годівницю шириною 70 см, металеву раму для фіксації прив'язі, власне прив'язь, стійло, канал гнойового транспортера. У типовому варіанті в корівниках застосовують довгі стійла з довжиною підлоги 190-200 см. Сстійла через один мають бічні роздільники довжиною 1,2 і 0,8 м.

Гній в умовах прив'язного утримання молочної худоби прибирають за допомогою гнойових скребкових або шнекових транспортерів з наступним навантаженням у мобільні засоби - тракторні причепа, автосамоскиди або шляхом видалення тими ж транспортерами в спеціальні гнойові бункери, з яких через кілька днів гній витягають тракторні навантажувачі та відвозять його до місця постійного зберігання.

Корми всіх видів при прив'язному утриманні роздають в стаціонарні годівниці за допомогою мобільних або стаціонарних кормороздавачів. Тваринники при цьому можуть регулювати величину кормової дачі концентрованих кормів і коренеплодів з урахуванням продуктивності та фізіологічного стану тварин. У більшості господарств цю операцію доярка виробляє вручну. При такому обслуговуванні певною мірою зберігається індивідуальний підхід до кожної тварини.

Доють корів при прив'язному утриманні за допомогою лінійних доїльних установок з молокопроводом. Молокопровід встановлюють на висоті 180 см з ухилом по всій довжині корівника в сторону молокоприймальника.

Прилегли до корівника вигульні майданчики відіграють важливу роль при прив'язному утриманні молочних корів. У стійловий період їх використовують для прогулянки тварин. Майданчики, як правило, покриті бетоном, асфальтом з гравієм або каменем, укоченим до утворення щільної гладкої поверхні.

Переваги прив'язного способу утримання тварин: дозволяє усунути знеосібку в годівлі та утриманні тварин, забезпечує нормоване годування тварин з урахуванням віку і продуктивності і їх довготривале використання.

Недоліки прив'язного способу утримання тварин: висока трудомісткість виробництва продукції (для вигону корів на прогулянки і на пасовище необхідно кілька разів відв'язувати і прив'язувати корів; навіть при використанні коротких стійл не виключена необхідність їх ручного очищення від гною та ін.), Важкі умови праці операторів машинного доїння (необхідно переміщати по корівнику доїльну апаратуру, біля кожної корови неодноразово присісти тощо), менш гігієнічні умови одержання молока (при використанні молокопроводу довгі молочні шляхи ускладнюють їх промивання). При цілорічному утриманні в стійлах тварини недостатньо рухаються, що призводить до фізіологічних порушень в організмі, несприятливо відбивається на їх здоров'я і відтворювальній здатності. Автоматизація прив'язування і відв'язування тварин, яка широко застосовується на молочних фермах, усуває багато недоліків цього способу утримання, дозволяє знизити трудомісткість обслуговування дійного стада, проте, навіть на кращих фермах з прив'язним утриманням при дворазовому машинному доїнні, високому рівні механізації багатьох процесів навантаження на одного працівника з обслуговування молочного стада становить 20-25 корів (на більшості підприємств - 12-15 корів).

Тому режим роботи тваринницького підприємства повинний забезпечувати виробництво максимальної кількості продукції при мінімальних витратах. Він складається для обслуговуючого персоналу і повинний враховувати фізіологічну потребу в обслуговуванні. Розпорядок роботи для ферми великої рогатої худоби приводиться в таблиці 1.10 [3, 4].

Таблиця 1.10 - Режим роботи молочнотоварної ферми

У годинах

Назва робіт	Початок роботи, год.-хв.	Закінчення роботи, год.-хв.	Тривалість роботи, год.-хв.	Виконавці
1	2	3	4	5
Підготовка до доїння	5-30	6-00	0-30	Майстер
Доїння корів, роздача конц. кормів	6-00	10-00	4-00	Майстер
Миття доїльних апаратів	10-00	11-30	1-00	Майстер
Очищення і перегрупування корів	11-30	12-30	1-00	Майстер
Відведення корів на осіменіння	8-00	10-00	2-00	Майстер
Роздача кормів	10-00	12-30	2-30	Тракторист
	10-00	11-00	1-00	Майстер
Прогулянка корів	12-30	17-00	4-00	Майстер
Прибирання гною	12-30	14-30	2-00	Майстер
Роздача корму	14-30	17-00	2-30	Тракторист
Прив'язування і підготовка до доїння	17-00	18-00	1-00	Майстер
Відведення корів на осіменіння	18-00	22-00	4-00	Майстер
Доїння корів	18-00	22-00	4-00	Майстер
Миття молочної апаратури	22-00	23-30	1-30	Майстер
Передача корів майстрам	22-00	22-30	0-30	Майстер

З таблиці 1.10 ми бачимо, що годування і доїння корів дворазове. Тривалість робочого дня при цьому - вісім годин.

#### **1.4 Визначення добової і річної потреби ферми в кормах. Розподіл кормів по видачах**

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 [3, 4, 12]

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

де  $n$  - кількість груп тварин за структурою череди;

$M_i$  - кількість тварин у структурній групі, гол. ;

$K_{yi}$  - умовний перекладний коефіцієнт.

Розрахунок будемо вести на 652 умовні голови на перспективу розвитку господарства [1].

Для визначення потреби в кормах приймаємо раціон годівлі дійних корів масою 600 кг та продуктивністю 15 л/добу (таблиця 1.11) [3, 4, 12]. Також при складанні переліку кормів в раціоні необхідно враховувати наявну в господарстві власну кормову базу з метою зменшення собівартості раціону.

Таблиця 1.12 - Раціон годівлі дійних корів

У кілограмах

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, у тому числі горох	2,0 0,4	1 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



Добова витрата кожного виду корму для всього поголів'я визначається по формулі [3, 4]

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

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

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 [3, 4, 18]

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

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.

Для Запорізької області приймається  $D_{\text{л}} = 245$  днів,  $D_{\text{з}} = 120$  днів.

З огляду на те, що корм при збереженні і транспортуванні губляться, необхідна річна кількість кормів, що необхідно складувати визначається з рівняння [3, 4, 18]

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

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

Приклад розрахунку провадиться для силосу кукурудзяного

$$P_{\text{доб.с}} = 20 \cdot 652 = 13040 \text{ кг}$$

$$P_p = 13040 \cdot 120 = 1564800 \text{ кг}$$

$$P_{\text{пр}} = 1564800 \cdot 1,15 = 1799520 \text{ кг}$$

Аналогічно проводяться розрахунки потреби всіх кормів, що входять у раціон, результати заносяться в таблицю 1.13.

Таблиця 1.13 - Потреба ферми в кормах

У кілограмах

Вид корму	Добова потреба		Річна потреба	Кількість корма, яка підлягає переробці
	літом	зимою		
Силос кукурудзяний	-	13040	1564800	1799520
Сіно	-	966	188370	226044
Солома	-	1932	376740	452088
Буряк кормовий	-	7728	1506960	1552169
Концентрати	1159,2	2318,4	649152	655644
Зелені корма	30912	-	5255040	-
Обезфторений фосфат	19,32	32,2	9563,4	9659
Сіль поварена	38,64	48	15987,3	16147
Всього	32129,2	26020,8	10536017	5822921

Добова потреба кормів розподіляється по дачах з урахуванням кратності годівлі. При цьому варто враховувати, що згодовування кормів поліпшується, якщо тварини одержують різні корми протягом доби в різноманітних пропорціях.

Добова витрата кормів по дачах поданий на рисунку 1.1.

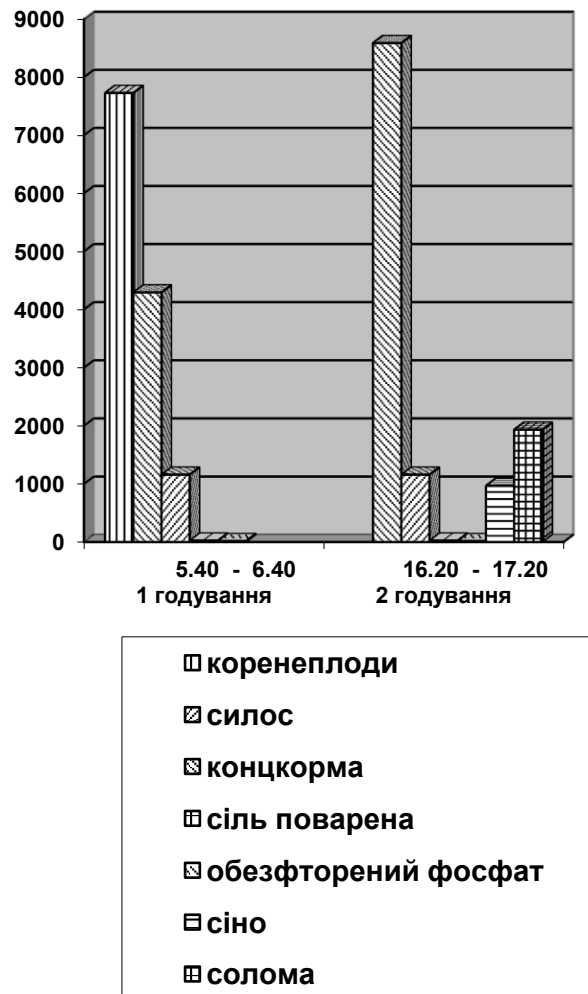


Рисунок 1.1 - Добовий графік витрати кормів

### 1.5 Обґрунтування і вибір типових проектів основних і допоміжних приміщень, споруд, сховищ кормів, гною і розрахунок їх необхідної кількості

В відповідності з вище приведено структурою стада і обґрунтуванням способу утримання – прив'язне, приймаємо для проєктуємої ферми типовий проєкт 801-23 на 200 корів прив'язного утримання.

Для розміщення 400 корів використовуємо два корівника по 200 корів кожний. Для розміщення корів і телят профілактичного періоду приймаємо од-но родильне відділення з профілакторієм Т.П. 801-315 на 108 корів і 54 телят профілактичного періоду [6].

$$V_a = 2 \cdot 6 = 12 \text{ м}^3;$$

$$V_o = 5,4 + 6,1 + 12 = 23,5 \text{ м}^3;$$

$$n_{БР-15У} = \frac{23,5}{29,0} = 0,81.$$

$$n_{БР-25У} = \frac{23,5}{53,0} = 0,44.$$

$$n_{БР-25А} = \frac{23,5}{53,0} = 0,44.$$

Необхідна кількість автонапувалок для ферми визначається з формули [3]

$$n_a = \frac{M_m}{m_i}, \quad (2.36)$$

де  $M_m$  – кількість тварин на фермі, гол.;

$m_i$  – кількість тварин, які обслуговуються однією автонапувалкою вибраної марки, гол.

$$n_{F30 \text{ "La Buvette"}} = \frac{652}{2} = 326;$$

$$n_{ПИ-1\text{Брацлав}} = \frac{652}{2} = 326;$$

$$n_{ИЖ-Лайн} = \frac{652}{2} = 326.$$

Таким чином, для трьох варіантів лінії водопостачання і напування тварин маємо

1 варіант ЭЦВ6-4-130-1шт → БР-25У-1шт → F30 «La Buvette»-326 шт.;

2 варіант ЭЦВ5-6,3-75-1шт → БР-15У-1шт → ПИ-1«Брацлав»-326 шт.;

3 варіант ЭЦВ6-7,2-75-1шт → БР-25А-1шт → ИЖ-Лайн- 326 шт.

*Механізована технологічна лінія видалення гною [3]*

1. ФН-1,4 + МТЗ-82 → КПТ-5 + МТЗ-82 → КСН-Ф-100 → ПТС-6У + МТЗ-82

2. ПСК-5А+МТЗ-82→КПТ-5+МТЗ-82→ТСН-2.0Б СПД ПЕТРОВ  
→2ПТСГ.5 + МТЗ-82

3. ПСК-5А+ МТЗ-82 →КПТ-5 + МТЗ-82 →ТСН-3.0Б СПД ПЕТ-РОВ→1ПТСГ.5 + МТЗ-82

Кількість гноєприбиральних транспортерів визначається з виразу [3, 4]

$$n_m = \frac{m_\phi}{m_m}, \quad (2.37)$$

де  $m_\phi$  - кількість тварин на фермі, що будуть обслуговуватися гноєприбиральними транспортерами, гол.;

$m_m$  - кількість тварин, що обслуговується одним транспортером, гол.

$$n_m = \frac{652}{120} = 5,4$$

Для видалення гною і навантаження в транспортні засоби приймаються шість гноєприбиральних транспортера ТСН-2.0 Б.

Кількість транспортних засобів для доставки в гноєсховище визначається по формулі [8]

$$n_m = \frac{(q_{жс} + q_m + \Pi) \cdot m}{T_{см} \cdot W_a}, \quad (2.38)$$

де  $T_{см}$  - час зміни,  $T_{см} = 8$  год.;

$W_a$  - продуктивність агрегату, кг/год.

Продуктивність агрегату визначається по формулі [8]

$$W_a = \frac{M_a}{\frac{M_a}{W_n} + \frac{L_m}{V_p + V_x} + t_\epsilon}, \quad (2.39)$$

де  $M_a$  - місткість ємності мобільного агрегату, кг;

$W_n$  - продуктивність вивантажувального транспортера, кг/год.,

$$W_n = 5000 \text{ кг/год}; [4]$$

$L_m$  - відстань до гноєсховища, км;

$V_p, V_x$  - швидкість прямування агрегату з вантажем і без вантажу, км/год.;

$$V_p = V_x = 5 \text{ км/год}; [4]$$

$t_b$  - час розвантаження гною з ємності агрегату в гноєсховище, год.;

$$t_b = 0,04 \text{ год.}$$

Для агрегату 2ПТСГ.5 + МТЗ-82

$$W_a = \frac{8000}{\frac{8000}{5000} + \frac{1}{5+5} + 0,04} = 4598 \text{ кг/год}$$

$$n_m = \frac{(30 + 10 + 5) \cdot 652}{8 \cdot 4598} = 0,8$$

Для транспортування гною в гноєсховище приймається один транспортний агрегат 2ПТСГ.5 + МТЗ-82.

Для агрегату 1ПТСГ.5 + МТЗ-82

$$W_a = \frac{6000}{\frac{6000}{5000} + \frac{1}{5+5} + 0,04} = 4478 \text{ кг/год}$$

$$n_m = \frac{(30 + 10 + 5) \cdot 652}{8 \cdot 4478} = 0,8$$

Для транспортування гною в гноєсховище приймається один транспортний агрегат 1ПТСГ.5 + МТЗ-82.

Навантаження підстилки здійснюється навантажувачем ПСК-5А з трактором МТЗ-82 , а транспортування та розкидання КПТ-5 з трактором МТЗ-82 .

1. ФН-1,4 + МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., КСН-Ф-100 – 6 шт., ПТС-6У+ МТЗ-82 – 1 шт.
2. ПСК-5А+МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82– 1 шт., ТСН-2.0Б СПД ПЕТРОВ – 6 шт., 2ПТСГ.5 + МТЗ-82– 1 шт.
3. ПСК-5А+ МТЗ-82 – 1 шт., КПТ-5 + МТЗ-82 – 1 шт., ТСН-3.0Б СПД ПЕТРОВ– 6 шт., 1ПТСГ.5 + МТЗ-82– 1 шт.

*Для лінії створення оптимального мікроклімату приймається згідно вище наведених розрахунків природну вентиляцію.*

*Механізована технологічна лінія доїння і первинної обробки молока:*

1 варіант. Доїльна установка «Polanes» H304/1-200 → танк-охолоджувач Kryos;

2 варіант. Доїльна установка ИЖ-Лайн-200 → резервуар-охолоджувач РПО-2;

3 варіант. Доїльна установка УДМ-200 → танк-охолоджувач DXCR DeLaval

Необхідну кількість доїльних установок визначаємо за формулою [8]

$$n_y = \frac{M_d}{m_1} \quad (2.40)$$

де  $M_d$  – кількість дійних корів на фермі, гол;

$m_1$  – кількість корів, які обслуговуються однією доїльною установкою, гол.

$$n_{УДМ-200} = \frac{280}{200} = 1,4.$$

Так як у всіх варіантах доїльні установки в молокопровід на 200 голів, то приймається дві доїльні установки вибраної марки.

Кількість резервуарів для зберігання молока визначається за формулою [8]

$$n_p = \frac{V_p}{V_1}, \quad (2.41)$$

де  $V_p$  – загальна місткість резервуарів, м<sup>3</sup>;

$V_1$  – місткість одного резервуара вибраної марки, м<sup>3</sup>.

Загальна місткість резервуарів визначається за формулою [8]

$$V_p = \frac{m \cdot G \cdot c \cdot K_p}{365 \cdot \rho_l \cdot i_B} \quad (2.42)$$

де  $m$  – кількість корів на фермі, гол;

$G$  – середньорічний надій на корову, кг;

$K_p$  – коефіцієнт нерівномірності разового надою. При трикратному доїнні,  $K_p=0,55\dots0,6$ ;

$c$  – коефіцієнт місячної нерівномірності надходження молока,  $c=1,1\dots1,5$ ;

$\rho_l$  – коефіцієнт, що враховує тривалість лактації корів,  $\rho_l=0,8\dots0,82$ ;

$i_b$  – показник кратності вивезення молока з ферми.

$$V_P = \frac{280 \cdot 4212 \cdot 0,6 \cdot 1,3}{365 \cdot 0,8 \cdot 2} = 1575 \text{ дм}^3.$$

$$n_{Kryos} = \frac{1,575}{2} = 0,79;$$

$$n_{PPO-2} = \frac{1,575}{2,0} = 0,79;$$

$$n_{DXCR} = \frac{1,575}{2,5} = 0,63.$$

Приймається по одному резервуару–охолоджувачу молока вибраної марки.

Таким чином маємо наступну кількість машин:

1 варіант. «Polanes» H304/1-200 -2 шт. → Kryos –1 шт.;

2 варіант. ИЖ-Лайн-200 -2 шт. → PPO-2–1 шт.;

3 варіант. УДМ-200 -2 шт. → DXCR DeLaval– 1 шт.

За допомогою програми MS Excel на ПЕОМ для наведених варіантів комплектів машин необхідно обрати оптимальний за техніко-економічним критерієм – питомими приведеними витратами.



### 3 ОПТИМІЗАЦІЯ КОМПЛЕКТІВ МАШИН ЗА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИМ КРИТЕРІЄМ

#### 3.1 Розрахунок питомих приведених витрат для кожного варіанту технологічної лінії

Сукупні витрати ( $\Pi_B$  – питомі витрати) у гривнях на одиницю виробітку визначають за формулою [11]

$$\Pi_B = \Pi + K E_n, \quad (3.1)$$

де  $\Pi$  – прямі експлуатаційні витрати, грн./од.виробітку;

$K$  – питомі інвестиційні вкладення, грн./од.виробітку;

$E_n$  – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю виробітку,  $\Pi$ , визначають за формулою [11]

$$\Pi = Z + \Gamma + A + \Phi + M + P, \quad (3.2)$$

де  $Z$  – затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу, грн./од.виробітку;

$\Gamma$  – затрати на паливно-мастильні матеріали та електроенергію, грн./од.виробітку;

$P$  – затрати на технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт, грн./од.виробітку;

$A$  – затрати на амортизацію, грн./од.виробітку;

$\Phi$  – затрати на допоміжні матеріали, грн./од.виробітку;

$M$  – затрати на зберігання, страхування та монтування, грн./од.виробітку.

Затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу,  $Z$ , у гривнях на одиницю виробітку, визначають за формулою [11]

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n L_i \cdot t_i \cdot r_i \cdot K_D \cdot n_i}{W_{zm}} \quad (3.3)$$

де  $L_i$  – кількість  $i$ -ої категорії виробничого персоналу, зайнятого для

виконання основного технологічного процесу, технічного обслуговування та ремонтування машини (визначаються за даними випробувань), люд;

$t_i$  – тривалість зайнятості  $i$ -го виробничого персоналу, год;

$r_i$  – погодинна тарифна ставка оплати праці на  $i$ -му виді робіт, грн./люд.-год.;

$K_d$  – коефіцієнт, що враховує доплати до годинної ставки за продукцію, класність, стаж роботи тощо;

$\Pi_i$  – коефіцієнт нарахувань на заробітну плату (пенсійний фонд, соціальне страхування, фонд сприяння зайнятості);

$W_{зм}$  – продуктивність машини за годину змінного часу, од.наробітку/год.

Затрати коштів на паливно-мастильні матеріали та електроенергію,  $\Gamma$ , у гривнях на одиницю наробітку, визначають за формулою [11]

$$\Gamma = q \cdot k_n \cdot \Pi_n, \quad (3.4)$$

де  $q$  – питомі витрати палива (електроенергії),

кг (кВт·год)/од.наробітку;

$\Pi_n$  – ціна одного кілограма палива (однієї кіловат-години електроенергії), грн./кг (грн./кВт год);

$k_n$  – коефіцієнт, що враховує вартість мастильних матеріалів.

Затрати на капітальний, поточний ремонт та технічне обслуговування,  $P$ , у гривнях на одиницю наробітку, визначають за формулою [11]

$$P = \frac{B \cdot (r_t \cdot r_k)}{W_{зм} \cdot T_n}, \quad (3.5)$$

де  $r_t$  – коефіцієнт відрахувань на поточний ремонт та технічне обслуговування;

$r_k$  – коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт;

$T_n$  – нормативне річне завантаження, год.

Затрати на амортизацію машини,  $A$ , у гривнях на одиницю наробітку, визначають за формулою [11]

$$A = \frac{B_m \cdot a}{W_{zm} \cdot T_z}, \quad (3.6)$$

де  $a$  – коефіцієнт відрахувань на амортизацію машини, визначають за допомогою прямолінійного методу нарахування амортизації, тобто [11]

$$a = \frac{1}{n}, \quad (3.7)$$

де  $n$  – термін служби в роках;  
 $B_m$  – балансова вартість машини.

Затрати на допоміжні технологічні матеріали,  $\Phi$ , у гривнях на одиницю наробітку, визначають за формулою [11]

$$\Phi = \sum h_i \cdot C_{Ti}, \quad (3.8)$$

де  $h_i$  – питомі витрати  $i$ -го виду технологічного матеріалу, кг (м, шт.)/од.наробітку;  
 $C_{Ti}$  – ціна одиниці  $i$ -го технологічного матеріалу, грн./кг (м, шт.).

Затрати на зберігання, страхування та монтування машин,  $M$ , у гривнях на одиницю наробітку, визначають за формулою [11]

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n Z_{ni} \cdot r_i \cdot n_i + C_D + S_{zcm}}{W_{zm} \cdot T_z}, \quad (3.9)$$

де  $Z_{ni}$  – затрати праці  $i$ -ої категорії працівників на доскладання та монтування обладнання, люд.-год.;  
 $C_D$  – вартість матеріалів, які використані на доскладанні та монтуванні машини, грн.;  
 $S_{zcm}$  – річні витрати на зберігання та страхування машини, грн.

Вибір оптимального варіанту технологічної лінії по економічному критерію виконують на підставі розрахунку питомих приведених витрат. Варіант те-

хнологічної лінії, який має найменші питомі приведені витрати і є найкращім по економічному критерію.

Питомі приведені витрати визначаємо по формулі [11]

$$\Pi_{\text{пп}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \Pi_{\text{п},i}}{P_{\text{д}}Z}, \quad (3.10)$$

де  $\sum_{i=1}^{i=n} \Pi_{\text{п},i}$  - сума приведених витрат для кожної потокової лінії;

$Z$  – кількість днів, протягом яких машини працюють, днів.

$\Pi_{\text{п},i}$  – приведені витрати для  $i$ -ої машини ПТЛ

Приведені експлуатаційні витрати визначають по формулі [11]

$$\Pi_{\text{п}} = \frac{P_{\text{д}}Z}{W_{\text{м}}} (LC_{\text{т}} + Nq\eta Z_{\text{п}} + N_{\text{е}}Z_{\text{е}}0,7) + \frac{B(a+29)}{100}, \quad (3.11)$$

де  $P_{\text{д}}$  – добова кількість, т;

$W_{\text{м}}$  – годинна продуктивність машини або лінії, т/год;

$L$  – кількість робітників, зайнятих на виконанні процесу, год.;

$C_{\text{т}}$  – годинна тарифна ставка з додатковими нарахуваннями, грн.;

$N$  – номінальна потужність двигуна машини або трактора, к.с;

$q$  – питомі витрати палива, кг·к.с./год.;

$\eta$  - коефіцієнт використання потужності двигуна (при транспортуванні 0,5, при навантаженні – 0,8);

$Z_{\text{п}}$  – вартість 1 кг пального, грн.

$N_{\text{е}}$  – витрачена потужність встановленого обладнання, кВт;

$Z_{\text{е}}$  – вартість кВт·год. електроенергії, грн.;

$B$  – балансова вартість машини, грн.;

$a$  - норма річних амортизаційних відрахувань, проц.

Визначати приведені експлуатаційні витрати за формулою (3.11) необхідно для кожної машини технологічної лінії окремо, а для отримання загальних витрат необхідно скласти отримані результати.

Необхідні розрахунки були проведені в програмі Microsoft Excel. Вихідні дані та отримані результати наведені у ДОДАТКУ А.

### **3.2 Визначення і обґрунтування оптимального комплексу машин і обладнання ферми для обслуговування тварин**

Для лінії навантаження, доставки і роздавання кормів оптимальним буде варіант в складі кормороздавача РКТ-10 з трактором МТЗ-82, завантажувача комбікормів ЗСК-Ф-10А та двох автоматичних підвісних кормороздавачів FW100DeLaval з питомими приведеними витратами 136,8 грн./т.

Для лінії водопостачання і напування тварин оптимальним буде варіант в складі відцентрового заглибного насоса ЭЦВ6–7,2–75, водонапірної башти БР–25У і 326 індивідуальних автонапувалок фірми ИЖ-Лайн з питомими приведеними витратами 18,2 грн./т.

Для лінії видалення гною оптимальним буде варіант з питомими приведеними витратами 125,1 грн./т у складі: навантажувача підстилки ПСК-5А з трактором МТЗ-82, транспортного агрегату КПТ-5 з МТЗ-82, 6 гноєприбиральних транспортерів ТСН.2 СПД ПЕТРОВ та транспортного агрегату для транспортування 1ПТСГ.5 з трактором МТЗ-82.

Лінія доїння і первинної обробки молока буде оптимальний варіант у складі лінії входять дві доїльні установки УДМ – 200 «Брацлавчанка» і танк – охолоджувач молока DXCR DeLaval з питомими приведеними витратами 331,5 грн./т.

Для лінії створення оптимального мікроклімату в тваринницьких приміщеннях приймається природна вентиляція.

### **3.3 Складання загальної відомості комплекту машин і графіка їх роботи**

Інженерно-технологічна служба забезпечує науково-обґрунтоване планування і реалізацію технічних задач перспективного та поточного характеру, впровадження у виробництво прогресивних форм і методів організації машинної праці та управління, підвищення рівня механізації і автоматизації виробництва.

Організація машиновикористання включає [12, 21]: комплектування машинами, обладнанням ферми або окремих приміщень, ефективне використання машин і обладнання.

Для забезпечення високопродуктивного використання машин і обладнання на фермах розробляють плани-графіки машиновикористання і технічного обслуговування технології утримання, годування тварин, а також особистостей господарства.

Обов'язковою умовою ефективного використання машин і обладнання на фермах є систематичний контроль виконання графіків машиновикористання і технічного обслуговування.

Невиконання цих планів-графіків призводить до порушення ритму роботи, втрат продуктивності тварин і підвищення собівартості продукції.

Плани графіки являються технологічними організаційними законами виробничого процесу.

Вихідні дані для плану-графіку є такі [12, 21]: годинна і змінна продуктивність, баланс машинного часу, питомі затрати праці і енергії, режим робочого дня на фермі, а також обсяг і технологія робіт.

План-графік доповнюють графіками витрати енергії.

При складанні плану-графіка враховують добовий час роботи підібраних за продуктивністю машин, який за багатьма технологічними процесами обумовлений режимами роботи на фермі (годування, доїння, прибирання гною).

По горизонталі у масштабі відмічають годину доби, по вертикалі – види робіт [12, 21]. У першому стовпчику графіка указують вид роботи, у другому машини, у третьому – обсяг робіт, в четвертому – продуктивність. Розділивши обсяг робіт на продуктивність, одержують кількість годин роботи за день і записують у п'ятому стовпчику. В шостому записують потужність машини з технічної характеристики. Помноживши кількість годин роботи за добу на потужність машини, одержують витрату електроенергії і записують у сьомому стовпчику.

Горизонтальними лініями відмічають час початку і закінчення роботи для кожного виду обладнання, його узгоджують з режимом роботи ферми.

Внизу фіксують сумарну витрату електроенергії на всі машини [12, 21].

Графік витрати електроенергії будують для кожної години доби для кожної машини. По вертикалі у мережі графіка машиновикористання відкладають потрібну потрібність, по горизонталі – години роботи. При одночасній роботі кількох машин їх потужність додають. Крім того, враховують витрату електроенергії на освітлення. Загальна сумарна площа всіх стовпчиків на графіку – це витрата електроенергії за добу.

На основі розрахунків проведених вище, а також на основі результатів оптимізації ліній обслуговування тварин, розробляється загальна відомість комплекту машин для ферми. В цій відомості приводиться найменування робіт, які виконуються машинами, обладнанням, їх марка, кількість, потужність приводу, габаритні розміри і маса. В правій частині загальної відомості будується сітка часу, доби, де вказується час роботи кожної машини [12, 21].

Загальна відомість комплекту машин для обслуговування тварин на фермі ВРХ приводиться в таблиці 3.1.





## **4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1 Організація робіт з охорони праці на фермі ВРХ**

Спостереження за роботою ферми ВРХ товариства з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ» виявили низку порушень працезахоронного законодавства, вимог нормативних документів, що регламентують норми безпеки технологічних процесів. До недоліків організації охорони праці в даному підрозділі можна віднести наступні.

1. Навчання та інструктажі фахівців та робітників проводиться формально.
2. Інструктажі на робочому місці проводяться без показу безпечних прийомів роботи і працюючого одразу ж направляють на проведення робіт без стажування та дублювання.
3. Допускається робота на несправному обладнанні.
4. На багатьох одиницях обладнання відсутні засоби захисту.
5. Приміщення, територія та проходи засмічені, містять сторонні предмети.
6. Робітники не забезпечені необхідними видами засобів індивідуального захисту, спецодягу і спецвзуття в достатній кількості, а за тими, що є, не встановлено необхідний догляд.
7. Не проводиться періодичний медичний огляд працівників, допускається робота працівників з ознаками хвороб, а також в нетверезому стані.
8. Порушується режим роботи та правила внутрішнього розпорядку.
9. Робітники виконують не властиву їм за функціональними обов'язками роботу без проведення цільового інструктажу.
10. Не дотримуються норми пожежовибухонебезпечності: на пожежному крані відсутній шланг, розукомплектований пожежний щит, не забезпечено необхідної кількості вогнегасників.

11. Відсутні попереджувальні знаки, таблички, написи, фарбування небезпечних зон обладнання й обладнання.

Таким чином, на фермі ВРХ не створено дієвої системи управління охороною праці, яка створюється для того, щоб додати охороні праці комплексності і плановості, поліпшити роботу щодо запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням, пожежам, аваріям, дорожньо-транспортним пригодам, підвищити культуру та ефективність організації робіт в підрозділах.

#### **4.2 Вимоги безпеки до персоналу, технологічних процесів, виробничого середовища**

У виробництві продукції тваринництва на працюючих можуть діяти небезпечні й шкідливі фактори: [9, 10]

- біологічна небезпека (мікроорганізми: бактерії, віруси, спірохети, гриби, актиноміцети, найпростіші та продукти їхньої життєдіяльності і макроорганізми: тварини, рослини, люди й продукти їхньої життєдіяльності, а також культури кліток і тканин);

- спільні хвороби для людей і тварин: бруцельоз, туберкульоз, ящур, сибірка, сеп, сказ, лептоспіроз, туляремія і деякі гельмінтози (бичачий і свинячий солітер, трихінельоз, ехінококоз).

На підприємствах із виробництва продукції тваринництва повинні бути передбачені заходи щодо захисту працюючих від дії цих факторів.

##### **1. Загальні вимоги безпеки.**

1.1 Мікроклімат виробничого середовища не повинен чинити несприятливого впливу на працівників. У виробничих приміщеннях, де неможливо встановити допустимі нормативні показники мікроклімату через технологічні вимоги до виробничого процесу, повинен бути забезпечений колективний або індивідуальний захист працівників. В інших виробничих та підсобних приміщеннях мікроклімат повинен відповідати ГОСТ 12.1.005.

1.2 Рівень шуму на робочому місці повинен бути не більше 80 дБА відповідно до ГОСТ 12.1.003.

У разі відсутності технічної можливості зниження шуму на робочих місцях до гранично допустимих величин працівники допускаються до роботи лише при наявності засобів індивідуального захисту.

1.3 Біологічна безпека повинна забезпечуватися мінімальним часом контакту працівників із тваринами, кормовими сумішами, продукцією тваринництва, екскрементами тварин і відходами виробництва; ефективною роботою вентиляції, систематичним проведенням дезінфекційних робіт та прибиранням приміщень, застосуванням дезодорантів, встановленням бактерицидних ламп тощо.

1.4 Температура поверхонь, що оточують робоче місце, не повинна перевищувати 35° С.

1.5 Небезпечні місця та зони на фермах необхідно позначати попереджувальними знаками згідно ГОСТ 12.4.026. Знаки безпеки повинні бути розміщені на видному місці.

1.6 Сигнальні пристрої, які попереджують про небезпеку, розміщують таким чином, щоб сигнали були помітними або добре прослуховувались під час виконання виробничого процесу.

1.7 Над стійлами агресивних тварин слід вивішувати попереджувальні знаки відповідно до ГОСТ 12.4.026 з пояснювальним написом типу «Обережно! Корова б'ється» тощо.

1.8 Конструкція станків, секцій, стійл для тварин повинна відповідати вимогам ОНТП 3-85, ВНТП СГіП-46-1.94, ВНТП СГіП-46-2.95, ДБН В.2.2-1-95.

1.9 Працівники по догляду за тваринами, які мають незначні рани, садна, захворювання шкіри, допускаються до роботи лише з дозволу медпрацівників і за умови виконання ними потрібних захисних заходів.

2. Вимоги до технологічних процесів [9, 10]

2.1 При проектуванні, організації і впровадженні виробничих процесів у тваринництві необхідно виконувати вимоги:

- утримання тварин;
- зменшення часу безпосереднього контакту працівників з тваринами за рахунок заміни ручної праці на механізовану та автоматизовану;
- виключення шкідливої дії на працівників продуктів життєдіяльності тварин, а також матеріалів, які мають шкідливі властивості;
- використання засобів колективного та індивідуального захисту;
- заміни виробничих процесів і операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих факторів, процесами і операціями, за яких зазначені фактори відсутні, а вміст шкідливих речовин не перевищує гранично допустимих концентрацій та рівнів;
- дотримання правил експлуатації машин і обладнання, викладених в експлуатаційній документації;
- забезпечення заходів, направлених на запобігання проявленню небезпечних і шкідливих виробничих факторів у разі аварії;
- використання сигнальних пристроїв, кольорів і знаків безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026;
- своєчасного прибирання, знешкодження і знезараження виробничих відходів, які є джерелом шкідливих виробничих факторів.

2.2 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.

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

2.4 В місцях встановлення машин, механізмів, обладнання необхідно вивішувати інструкції по їх безпечному обслуговуванню і експлуатації.

### 3. Вимоги до території, майданчиків та приміщень

3.1 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 худоби із здоровою.

3.2 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.

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

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

3.5 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.

3.6 Ветеринарні служби (за винятком ветсанпропускників), котельні, гноєсховища відкритого типу розміщуються на фермах з навітряного боку відносно рози вітрів.

3.7 На території ферми потрібно влаштовувати спеціальні місця для відпочинку і окремо для куріння.

3.8 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.

3.9 Решітки зливних отворів і каналів у приміщеннях повинні бути на одному рівні з підлогою.

3.10 Центральні пункти управління технологічними процесами та обладнанням повинні розміщуватись в окремих приміщеннях.

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.

3.11 Отвори у стінах, по яких транспортуються сипучі корми на кормороздавальні установки, обладнуються пристроями (підвісні щитки, фартухи тощо), які виключають протяги у приміщеннях.

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

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

3.14 Вакуум – насоси і компресори слід розміщувати в окремих звукоізольованих приміщеннях з виводом глушників у звукопоглинаючі колодязі.

3.15 Люки і завантажувальні отвори повинні закриватися міцними кришками, які фарбують з обох боків у сигнальний жовтий колір згідно з ГОСТ 12.4.026.

3.16 На складах та в інших приміщеннях, що використовуються для зберігання кормів, соломи і сіна в тюках, необхідно вивішувати таблички із зазначенням дозволеного навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття.

3.17 В транспортних і комунікаційних галереях висота проходів повинна бути не менше 1,8 м, а ширина – не менше ніж 0,8 м.

### **4.3 Організація розробки заходів з охорони праці**

#### *4.3.1 Загальний перелік заходів*

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 (таблиця 4.1), спрямованих на їх усунення чи мінімізацію їх наслідків та впливу на працівників [9, 10].

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

Найменування заходів	Відповіда- льна особи	Термін виконання
1	2	3
<b>ОРГАНІЗАЦІЙНІ</b>		
1.1 Придбати необхідну нормативну й спеціальну літературу	Інженер з ОП	4 кв. 2021р.
1.2 Контролювати проведення інструктажів з безпеки праці	Інженер з ОП	Регулярно
1.3 Провести навчання посадових осіб охороні праці	Інженер з ОП	2 кв. 2021р.
1.4 Скласти комплект інструкцій по кожному робочому місцю	Завідуючий фермою	3 кв. 2021р.
1.5 Контролювати виконання працівниками вимог нормативних документів по охороні праці	Головний інженер, зав. фермою	Регулярно відповідно до встановленої системи контролю
<b>ТЕХНІЧНІ</b>		
2.1 Встановити та привести до ладу перехідні містки, огороження тощо	Завідуючий фермою	2 кв. 2021р.
2.2 Встановити захисне заземлення, засоби блискавкозахисту та освітлення	Інженер електрик	1 кв. 2021р.
2.3 Забезпечення тваринницьких приміщень засобами пожежогасіння	Інженер з ОП	1 кв. 2021р.
2.4 Спроекувати та обладнати систему вентиляції приміщення	Головний інженер	4 кв. 2021р.
<b>САНІТАРНО- ГІГІЄНІЧНІ</b>		
3.1 Своєчасне складання заявок на придбання ЗІЗ	Завідуючий фермою	1 кв. 2021р.



Продовження таблиці 4.1

1	2	3
3.2 Забезпечити санітарно-побутове обслуговування тваринників	Завідуючий фермою	3 кв. 2021р.
3.3 Провести атестацію робочих місць по показникам безпеки	Комісія з проведення	4 кв. 2021р.
3.4 Слідкувати за станом спецодягу працівників	Керівники робіт	Постійно

#### 4.4 Пожежна безпека виробництва

Пожежна профілактика передбачає комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, на попередження пожежі, обмеження її розповсюдження, а також створення умов для успішного гасіння пожежі. [9, 10]

Велику допомогу у пожежній профілактиці надають постійно діючі пожежно-технічні комісії. До складу комісії, як правило, входять головні спеціалісти, інженер з охорони праці, начальник пожежної охорони, представники профспілки. Основні задачі комісії наступні: виявлення порушень пожежобезпеки та недоліків у технологічному процесі виробництва, які можуть призвести до пожежі; аналіз причин пожеж та розробка заходів, що мають виключити їх повторне виникнення; визначення необхідного протипожежного режиму для окремих цехів, ділянок; проведення масової роз'яснювальної роботи.

Комісія, як правило, раз на квартал обстежує обладнання та перевіряє, як його експлуатують (наприклад, аспіратори, пожежну автоматику, засоби пожежогасіння тощо), а два рази на рік проводять комплексне обстеження підприємства в цілому, після чого намічають способи й терміни усунення виявлених порушень.

На території підприємства передбачають мережу доріг і пожежних під'їздів до будов і споруд та джерел водопостачання, пожежні водоймища або пожежно-господарський водопровід. Ширина в'їзних воріт повинна бути не менше 4,5 м. До водоймищ, які можуть бути використані для гасіння пожеж, влаштовують проїзди завширшки не менше 3,75 м. Під'їзд пожежних машин передбачають до всіх будов і споруд по всій їх довжині: з одного боку, якщо ширина будови до 18 м., та з двох боків – при ширині більше 18 м.

У всіх виробничих будовах і приміщеннях передбачають не менше двох евакуаційних виходів, при цьому ширина дверей має бути не менше 0,8 м. Евакуаційні проходи проектують з урахуванням категорій пожежної небезпеки, числа поверхів будови, числа працівників. Виходи з усіх виробничих приміщень та проходи на клітини сходів повинні бути завжди вільні та нічим не захищені.

План евакуації людей на випадок пожежі з будь-якого виробничого приміщення складають заздалегідь, з ним ознайомлюють всіх робітників цеха, діляниці.

#### **4.5 Вимоги екології та охорони довкілля**

Тваринницькі ферми дають щоденно багато гною, концентрація якого на невеликій території визиває забруднення навколишнього середовища. Загальний річний об'єм відходів тваринницьких ферм обчислюється тисячами тон. Це створює антисанітарну обстановку, забруднює повітря, ґрунт, поверхневі і ґрунтові води [9, 10].

Вищевикладене дозволяє зробити висновок, що на фермі необхідно:

- гнойову і силосну рідину збирати в спеціальне сховище з бетону або іншого корозійностійкого матеріалу;
- гній на поля вивозити тільки обробленим і по визначених нормам;
- полив полів гнойовими стоками проводити тільки із врахуванням наявності водоупорного горизонту.

## **5 РОЗРОБКА РІЧНОГО ПЛАНУ-ГРАФІКА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ**

### **5.1 Обґрунтування форми організації ТО**

Специфічні особливості експлуатації машин і обладнання на фермах і комплексах полягають в тому, що абсолютна більшість тваринницьких підприємств не має дублюючого або резервного обладнання, засоби механізації в них використовуються цілий рік в агресивному середовищі і в безпосередньому контакті з тваринами, істотно впливають на їх продуктивність та здоров'я, на якість продукції, ритмічність виконання технологічних процесів і розпорядок робочого дня [12, 21]. Тривалі відмови машин неприпустимі, так як це призводить до порушення технології утримання, обертається великими втратами продукції, вимушеним тимчасовим залученням додаткових робочих і зниженням економічних показників роботи підприємства.

За даними П.А. Андрєєва, порушення режимів годівлі та напування корів знижує їх продуктивність більш ніж на 15%.

Порушення повітрообміну і теплового режиму призводить до зниження приросту живої маси молодняку тварин на 10 ... 15%. В результаті, через передчасного вибракування тварин, господарства недоотримають багато продукції.

Розглянуті особливості тваринництва вимагають безперервного утримання технологічного обладнання в стані високої технічної готовності, проведення технічного обслуговування і поточного ремонту їх протягом короткочасних нормативних перерв практично без зупинки виробництва. Особливо неприпустимі простої технологічного обладнання на великих фермах з високим рівнем концентрації тварин [12, 21].

У тваринництві склалися такі форми організації спеціалізованого технічного обслуговування: обслуговування інженерно-технічною службою гос-

подарств, обслуговування службою господарств за участю спеціалізованих підприємств, а також комплексне технічне обслуговування.

Перша форма - обслуговування тваринницької техніки інженерно-технічною службою господарств застосовується, як правило, на великих тваринницьких фермах, які мають хорошу матеріально-технічну базу та відповідний штат висококваліфікованих фахівців. На фермах створюють пости ЩТО, загальногосподарський пункт технічного обслуговування (ПТО) фермерських машин, склад фонду агрегатів і запасних частин, а також використовують центральну ремонтну майстерню (ЦРМ) і пересувні майстерні на базі автомобілів.

Операції ЩТО виконують оператори ПТЛ та слюсарі ферм [12, 21]. Операції ТО-1 і ТО-2 виконують роз'їзні ланки майстрів-наладчиків, монтаж і ремонт машин - спеціальна бригада. У господарстві створюють службу по монтажу та технічному обслуговуванню електрообладнання і холодильних установок.

Пости ЩТО оснащують необхідним обладнанням для проведення операцій ЩТО, робіт по усуненню відмов машин, що виникають в процесі їх експлуатації. Пост забезпечують необхідною технічною документацією: графіком проведення ТО-1 і ТО-2, переліком операцій, що проводяться ЩТО машин, схемою маршруту послідовності перевірки та технічного обслуговування машин.

Загальногосподарський ПТО і ремонту [12, 21], що є матеріальною базою ланок майстрів-наладчиків, створюють, як правило, при ЦРМ. На ньому проводять поточний ремонт вакуумних насосів і інших знімних складальних одиниць, щомісячне технічне обслуговування доїльних апаратів. Він укомплектований необхідним слюсарним обладнанням і інструментом, а також необхідної нормативно-технічною документацією. Площа приміщення пункту становить 50 ... 70 м<sup>2</sup>. Керує роботою ПТО інженер з механізації тваринництва.

Друга форма організації технічного обслуговування силами господарств за участю спеціалізованих підприємств набула широкого поширення. Більше 80% господарств організували обслуговування фермського обладнання на умовах договорів з спеціалізованими підприємствами. Операції ЩТО проводять механізатори, які працюють на машинах, оператори ПТЛ та слюсарі ферм. Вони ж проводять періодичні ТО-1 нескладних машин. Періодичне ТО-1 і ТО-2 складних машин (холодильні установки, доїльні установки та ін.) Проводять за графіком виїзні ланки майстрів-наладчиків спеціалізованих підприємств.

За даними П.А. Андрєєва, приблизно 60-70% робіт виїзні ланки виконують безпосередньо на фермах, а 30-40% на станції технічного обслуговування [12, 21].

Третя форма - комплексне обслуговування. При цьому ЩТО, як і в перших двох формах, проводять механізатори, оператори ПТЛ та слюсарі ферм. Періодичні технічні обслуговування всіх машин і обладнання на фермі відповідно до договорів повністю виконує спеціалізоване підприємство силами виїзних ланок (бригад) майстрів-наладчиків.

Для цього створюється спеціалізоване підприємство - лінійно-монтажна дільниця (ЛМУ) зі станцією технічного обслуговування (СТО) [12]

ЛМУ організовує періодичні технічні обслуговування всіх машин, поточний ремонт, а також усувають виниклі відмови протягом робочого дня на тваринницьких підприємствах в такі строки з моменту прийняття виклику з господарства незалежно від причин виникнення і винності сторін [12, 21]:

- обладнання для доїння та первинної обробки молока - протягом 3 год;
- обладнання вентиляції та опалення приміщень для великої рогатої худоби - 4... 6 год;
- обладнання для видалення гною тварин - 6... 8 год.

В сільськогосподарському товаристві з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ» прийнята друга форма проведення ТО.

## 5.2 Планування і розрахунок показників ТО

Трудовитрати на ТО машин та обладнання на фермі складаються з трудовитрат на щоденне технічне обслуговування (ЩТО) і трудовитрат на періодичні види ТО.

Трудовитрати на ЩТО на кожний день визначаємо за формулою [12, 21]

$$H_{\text{ЩТО}} = \sum_{i=1}^m h_{\text{ЩТО}} \cdot n_i, \quad (5.1)$$

де  $m$  – кількість марок машин;

$h_{\text{ЩТО}}$  – нормативи працевитрат на ЩТО для  $i$ -ої марки машини, люд.-год;

$n_i$  – кількість машин  $i$ -ої марки

$$\begin{aligned} H_{\text{ЩТО}} &= 2h_{\text{ЩТОFW100}} + h_{\text{ЩТОРКТ-10}} + h_{\text{ЩТОЗСК-Ф-10А}} + h_{\text{ЩТОЭЦВ6-7,2-75}} + h_{\text{ЩТОБР-25У}} + \\ &+ 3,3h_{\text{ЩТОИЖ-Лайн}} + 2h_{\text{ЩТОУДМ-200}} + h_{\text{ЩТОДХСР}} + h_{\text{ЩТОПСК-5А}} + h_{\text{ЩТОКПТ-5}} + 6h_{\text{ЩТОТСН.2Б}} + h_{\text{ЩТО1ПТСГ.5}} = \\ &2 \cdot 0,45 + 1,2 + 1,6 + 0,7 + 0,7 + 3,3 \cdot 0,27 + 2 \cdot 2,45 + 0,4 + 0,45 + 1,2 + 6 \cdot 0,52 + 1,0 = \\ &= 17,1 \text{ люд.-год.} \end{aligned}$$

Працевитрати на періодичні види ТО розраховують на рік за формулою [12, 21]

$$H_{\text{ПТО}} = \sum_{i=1}^m h_{\text{ТО1}} \cdot n_{\text{ТО1}} \cdot n_i + \sum_{i=1}^m h_{\text{ТО2}} \cdot n_{\text{ТО2}} \cdot n_i, \quad (5.2)$$

де  $h_{\text{ТО1}}$ ,  $h_{\text{ТО2}}$  – нормативи працевитрат на ТО-1 та ТО-2 для  $i$ -ої марки машини, люд.-год.;

$n_{\text{ТО1}}$ ,  $n_{\text{ТО2}}$  – кількість ТО-1 та ТО-2 на рік для  $i$ -ої марки машини.

$$N_{\text{пто}} = 33,5 + 11,7 + 31,2 + 33,5 + 11,7 + 141,9 + 45 + 24,2 + 5,85 + 35 + 11,4 + 78 + 77 + 16 + 47 + 278,3 + 47,4 + 9,6 = 938,3 \text{ люд.-год.}$$

### 5.3 Визначення кількості виконавців для проведення всіх видів технічного обслуговування

На фермі ВРХ операції ЩТО будуть виконувати слюсарі, а операції ТО-1, ТО-2 – майстри-наладчики.

Кількість слюсарів для проведення ЩТО розраховуємо за формулою [12, 21]

$$M_{\text{сл}} = \frac{N_{\text{щто}} \cdot P_{\text{сл}} \cdot a_{\text{сл}} \cdot K_{\text{сл}}}{T_{\text{зм}} \cdot \tau_{\text{р}}}, \quad (5.3)$$

де  $P_{\text{сл}}$  – доля робочого часу праці слюсаря у ЩТО,  $P_{\text{сл}} = 0,3 \dots 0,4$ ;

$a_{\text{сл}}$  – коефіцієнт, що враховує виконання робіт по усуненню відмов,  $a_{\text{сл}} = 1,25$ ;

$K_{\text{сл}}$  – коефіцієнт, що враховує підміну слюсаря ферми під час відпусток, хвороб, вихідних та святкових днів  $K_{\text{сл}} = 1,21$ ;

$T_{\text{зм}}$  – тривалість зміни,  $T_{\text{зм}} = 8 \text{ год.}$ ;

$\tau_{\text{р}}$  – коефіцієнт, використання робочого часу зміни,  $\tau_{\text{р}} = 0,9$ .

$$M_{\text{сл}} = \frac{17,1 \cdot 0,3 \cdot 1,25 \cdot 1,21}{8 \cdot 0,9} = 1,1$$

Кількість майстрів-наладчиків для проведення періодичних видів ТО розраховують для виїзної ланки, за формулою [12, 21]

$$M_{\text{нал}} = \frac{N_{\text{пто}} \cdot \alpha_{\text{нал}}}{T_{\text{р.ф}} \cdot \tau_{\text{пз}} \cdot \tau_{\text{пер}}}, \quad (5.4)$$

де  $\alpha_{\text{нал}}$  – коефіцієнт, що враховує виконання робіт, не передбачених переліком операцій ТО,  $\alpha_{\text{нал}} = 1,1$ ;

$T_{\text{р.ф}}$  – фонд річного робочого часу майстра – наладчика, год.;

$\tau_{пз}$  – коефіцієнт, що враховує втрати змінного часу ланки майстрів - наладчиків, на оформлення технічної документації, отримання виробів з обмінного фонду,  $\tau_{пз}=0,8\dots 0,9$ ;

$\tau_{пер}$  – коефіцієнт, що враховує втрати змінного часу ланки майстрів-наладчиків на переїзд від ЦРМ до ферми та назад,  $\tau_{пер}=0,8$ .

$$T_{р.ф}=[D_{к}-([D_{від} + D_{в})] \cdot T_{зм} \cdot \tau_{р}, \quad (5.5)$$

де  $D_{к}$ ,  $D_{від}$ ,  $D_{в}$  – кількість календарних, відпускних та вихідних днів на рік.

$$T_{р.ф}=[365-(24+52)] \cdot 7 \cdot 0,9=1821 \text{ год.}$$

$$M_{НАЛ} = \frac{938,3 \cdot 1,1}{1821 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 0,9.$$

Приймаємо одного слюсаря для виконання операцій ЩТО і одного майстра-наладчика для проведення операцій ТО – 1 і ТО – 2.



## ВИСНОВКИ

В першому розділі дипломної роботи проведено короткий аналіз виробничої діяльності ферми ВРХ сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ» Оріхівського району Запорізької області, визначені добові та річні потреби кормів, вихід основної і додаткової продукції.

В другому розділі роботи розроблені основні технологічні лінії обслуговування тварин (лінія доставки і роздавання кормів, лінія напування тварин, видалення гною, створення оптимального мікроклімату, доїння і первинної обробки молока). Розробку ліній проведено із урахуванням зоотехнічних вимог до конкретного технологічного процесу. Комплект машин для кожної лінії вибрано в трьох варіантах.

В третьому розділі із трьох варіантів технологічної лінії вибрано оптимальний варіант. Оптимізація комплекту машин для технологічних ліній проводилась на ПЕОМ, на основі порівняння питомих приведених витрат ліній. Кращим приймався варіант з найменшими питомими приведеними витратами на переробку однієї тонни продукції. Весь комплект машин для обслуговування тварин на фермі ВРХ зведено в загальну відомість.

Вимоги охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при виконанні технологічних процесів обслуговування тварин відображено в четвертому розділі роботи.

З метою підвищення експлуатаційної надійності роботи вибраного комплекту машин, прийнята форма організації ТО, визначені обсяги робіт по ТО, а також визначена кількість виконавців цих робіт. Для ферми ВРХ роботи по ТО будуть виконувати один слюсар і один майстер – наладчик.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Річні звіти сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Татекс-СПФ» Оріхівського району Запорізької області за 2017, 2018, 2019 р.р.

2 Механізація виробництва продукції тваринництва: навч. посібник/ за ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.

3 Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств: навч. посібник для студентів вищ. аграр. закладів освіти III – IV рівнів акредитації зі спец. “Механізація сіл. госп-ва” (спеціалізація “Механізація тваринництва”) / І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; За ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1999. – 192 с.: іл. – Бібліогр.: с. 185 – 187.

4 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.

5 Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

6 Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, С.В. Дереза; К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. - 410 с.

7 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва/ Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

8 Роговий В.Д. Посібник по курсовому та дипломному проектуванню з механізації виробництва продукції тваринництва/ В.Д. Роговий, О.Г. Скляр. - Мелітополь: ТДАТА, 1997 р. - 244 с.

9 Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посібник/ В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, М.Т. Воінов та інш. – Сімферополь: бізнес-інформ, 1996. – 224 с.

- 10 Охорона праці / Г.М. Грядник, С.Д. Лехман, Д.А. Бутко та ін. – К.: Урожай, 1994. – 271 с.
- 11 Брагінець А.Н. 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.
- 12 Ревенко І.І. Машиновикористання у тваринництві/ І.І. Ревенко, В.М. Манько, В.І. Кравчук. – К.: Урожай, 1999. – 208 с.
- 13 Ревенко І.І. Монтаж і пусконаладження фермської техніки/ Ревенко І.І., Брагінець М.В., Роговий В.Д. та ін.// За ред. І.І. Ревенка. - К.: Кондор, 2004. – 400 с.
- 14 Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва/ Скорик О.П., Полупанок В.М., Науменко О.А. та ін.// За ред. О.П.Скорика, В.М.Полупанова. – Харків: ХДТУСГ, 2009.
- 15 Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва /І.І. Ревенко, В.М. Манько та інш.// За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1994-288с.
- 16 Машина та обладнання для тваринництва. Том 1./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 225 с.
- 17 Машина та обладнання для тваринництва. Том 2./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 278 с.
- 18 Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник для здобувачів СВО ЗВО/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. — К. : Видавничий дім «Кондор», 2018. — 380 с.
- 19 Скляр Р.В. Машина, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Д.О. Мілько, Б.В. Болтянський. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2019 . – 608 с.
- 20 Болтянська Н.І. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції: посібник-практикум для виконання лабораторних робіт

/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза, С.М. Григоренко. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 303 с.

21 Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій (Частина 2) / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 160 с.

22 Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник з виконання лабораторних робіт) / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 180 с.

1. Скляр Р.В. Вплив структури субстрату на вихід біогазу при метановому зброджуванні/ В.В. Шацький, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, О.О. Солодка // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2013. - Вип. 13. Т.3, - С. 3-12.

2. Скляр Р.В. Властивості біодобрив, що отримуються після анаеробної ферментації гною/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2013. - Вип. 13. Т.3, - С.110-118.

3. Скляр Р.В. Аналіз методів визначення часу перебування та навантаження на метантенк/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків, 2014. - Вип. 148, – С. 405-412.

4. Скляр Р.В. Аналіз конструкцій біогазових установок з вібраційною інтенсифікацією процесу анаеробного бродіння/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Праці ТДАТУ.– Мелітополь, 2014. - Вип. 14. Т.3, - С. 196-203.

5. Скляр Р.В. Методи інтенсифікації процесів метанового зброджування. / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Науковий вісник ТДАТУ.– Мелітополь, 2014. – Вип.4. Т.1, – С. 3-9. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf4t1/3.pdf>

6. Скляр Р.В. Аналіз існуючих багатопарових захисних конструкцій біогазових установок/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Науковий вісник ТДАТУ.– Мелітополь, 2014. – Вип.4. Т.1, – С. 88-94. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf4t1/14.pdf>

7. Скляр Р.В. Аналіз технологій підготовки залишків після анаеробного бродіння/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків, 2015. - Вип. 156, – С. 649-655.

8. Скляр Р.В. Аналіз енергетичної ефективності метантенка/ О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Праці ТДАТУ.– Мелітополь, 2015. - Вип. 15. Т.2, - С. 316-322.

9. Скляр Р.В. Особливості процесу метаногенерації пташиного посліду / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр// Праці ТДАТУ.– Мелітополь, 2018. - Вип. 8. Т.2, - С.8-15.

10. Скляр Р.В. Програма та методика експериментальних досліджень на лабораторній біогазовій установці / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, С.М. Григоренко // Вісник Харківського національного університету с. г. ім. П. Василенка: Наукове фахове видання. – Вип.199. - Харків: 2019. - С. 267-275.

11. Скляр Р. В. Аналіз способів та засобів для перемішування субстрату в метантенках біогазових установок/ О. Г. Скляр, Р.В. Скляр// Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. - Kyiv. Ukraine, 2019. - Vol. 10, No 4, b.-P.33-37. DI: 10.31548/machenergy.2019.04.033-037

12. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Аналіз роботи насосів, що використовуються в біогазових установках . Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 139-145.

13. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Аналіз роботи біогазових установок . Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 132-138.

14. Скляр Р.В., Скляр О.Г., Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19. Т. 4. С. 100-109 DOI: 10.31388/2078-0877-19-4-100-109

15. Скляр Р.В. Аналіз способів подачі субстрату в метантенк біогазової установки. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного

університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10. Т. 1. URL:<http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-4

16. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Обґрунтування способу перемішування субстрату для експериментальної біогазової установки. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10. Т. 1. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-6

17. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Теоретичні дослідження режимів і параметрів метантенку біогазової установки. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10. Т. 1. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik>. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-14