

**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: «Обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу приготування кормів при виробництві молока на фермі великої рогатої худоби приватного сільськогосподарського підприємства «Україна» Генічеського району Херсонської області»**

ЗІТСД.143.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 24МБ АІ

спеціальності 208 Агроінженерія

за ОПІ Агроінженерія

(номер і назва спеціальності та ОПІ)

\_\_\_\_\_ **Андрій ЄФТЕМІЙ**

(підпис)

Керівник доц. \_\_\_\_\_

(підпис)

Консультант проф. \_\_\_\_\_

(підпис)

Нормоконтроль доц. \_\_\_\_\_

(підпис)

Рецензент інж. \_\_\_\_\_

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

## РЕФЕРАТ

*Мета роботи* – обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу приготування кормів при виробництві молока на фермі великої рогатої худоби приватного сільськогосподарського підприємства «Україна» Генічеського району Херсонської області.

*Об'єкт досліджень* – механізована технологія приготування кормів на фермі ВРХ.

*Предмет досліджень* - теоретичне і методичне обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу приготування кормів при виробництві молока.

*Завдання досліджень:*

- 1) зробити проблемний аналіз стану тваринництва в господарстві та визначити вихідні дані для проектування;
- 2) розробити та вирішити економіко-математичну модель оптимізації добового раціону годівлі дійних корів;
- 3) провести оптимізацію технологічних ліній обслуговування тварин та обрати комплект машин та обладнання для ферми ВРХ;
- 4) розробити проєктні заходи з охорони праці на фермі;
- 5) розробити річний план-графік ТО і розрахувати кількість виконавців.

В роботі написано вступ, приведено вихідні дані для проектування, зроблено проблемний аналіз стану тваринництва в господарстві. На основі нього сформульовано мету і завдання прикладних досліджень. З метою зниження собівартості молока проведено моделювання добового раціону дійних корів і вирішена економіко-математична задача, в результаті якої отримано оптимальний добовий раціон годівлі з мінімальною вартістю. На основі огляду зоотехнічних вимог розроблені технологічні схеми і по ним в

трьох варіантах підібрані сучасні машини та обладнання. На основі порівняння питомих приведених витрат із трьох вибрано оптимальний варіант. Запропоновані заходи по покращенню умов охорони праці обслуговуючого персоналу при утриманні тварин та захисту населення 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,  
УМОВНА ГОЛОВА, ДОБОВИЙ РАЦІОН, РЕЖИМ РОБОТИ, ПИТОМІ  
ПРИВЕДЕНІ ВИТРАТИ, ПЛАН-ГРАФІК, ТРУДОМІСТКІСТЬ

## ЗМІСТ

Вступ	9
1 Проблемний аналіз і визначення вихідних даних для проектування	10
1.1 Характеристика зони розташування господарства та галузі рослинництва	10
1.2 Характеристика ферми великої рогатої худоби	14
1.3 Моделювання та оптимізація добового раціону годівлі тварин	18
1.4 Розрахунок виходу основної і додаткової продукції	25
1.5 Висновки та пропозиції	26
2 Технологічна частина	28
2.1 Обґрунтування технології годування ВРХ	28
2.2 Зоотехнічні вимоги до технологічних ліній	29
2.3 Розробка технологічних схем ліній і визначення їх продуктивності	32
2.3 Розробка трьох варіантів технологічної лінії і визначення кількості машин і обладнання	40
3 Економічна доцільність використання вибраного комплексу машин	49
3.1 Розрахунок питомих приведених витрат для кожного варіанту технологічної лінії	49
3.2 Визначення і обґрунтування оптимального комплексу машин	52
3.3 Розробка добового графіка роботи машин	56
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	58
4.1 Організація охорони праці при приготуванні кормів на фермі великої рогатої худоби	58
4.2 Реалізація вимог нормативних документів по охороні праці	59
4.3 Характеристика шкідливих і небезпечних виробничих факторів	60
4.4 Вимоги безпеки до персоналу, технічного стану машин і обладнання	62
4.5 Пожежна безпека виробництва	64

4.6 Забезпечення екологічної безпеки при виконанні технологічних процесів	65
5 Розробка річного плану – графіка ТО машин і обладнання	67
5.1 Обґрунтування форми організації ТО в господарстві	67
5.2 Планування і розрахунок показників ТО	69
5.3 Визначення кількості виконавців для проведення всіх видів ТО	70
Висновки	72
Список літератури	73

## ВСТУП

Тваринництво як галузь сільського господарства повинно забезпечувати у достатньому обсязі зростаючі потреби населення в продуктах харчування, а також промисловості у деяких видах сировини. Така виробнича програма на сучасному етапі є реальною, бо ґрунтується на досягненнях науково-технічного прогресу, потужній матеріально-технічній базі, запровадження промислових методів і машинних технологій. Розвиток і ефективність тваринництва зумовлюється рівним реалізації системи взаємопов'язаних раціональних принципів, які охоплюють весь виробничий цикл і оцінюють витрати ресурсів (кормових, матеріально-технічних, трудових, енергетичних, економічних) на одиницю виробленої продукції.

Годування — це дуже важливий напрям, якому потрібно приділяти увагу. Корми — це основна стаття витрат при утриманні корів. Тут порядок повинен бути у всіх ланках ланцюжка: від вирощування кукурудзи та інших сільськогосподарських культур у поле до роздачі кормів коровам та контролю перетравності кормів і коригування раціонів. Зараз саме завдяки вдосконаленню годівлі корів спостерігається зростання показників на фермах у Західній Європі.

До найважливіших заходів спрямованих на розвиток і прискорення науково-технічного прогресу в цій галузі належить: виведення з урахуванням вимог машинних технологій, нових та поліпшення існуючих порід тварин і птиці: перехід від механізації окремих операцій та автоматизації всіх робіт на основі потокових технологічних ліній: широке застосування електротехнологій: створення принципово нових високоефективних машин та обладнання.

# **1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ І ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ**

## **1.1 Характеристика зони розташування господарства та галузі рослинництва**

Приватне сільськогосподарське підприємство «Україна» розташовано в південно-західній частині Генічеського району Херсонської області і знаходиться у 19 км від районного центру – м. Генічеськ, з яким зв'язаний асфальтованою дорогою.

Територія землекористування ПСП включає в себе населений пункт с. Олексіївка, в якому розташована головна садиба за адресом вул. Шабовти, буд. 23. За розмірами землекористування складає 1982 га, у т.ч. рілля 1811 га [27]. Кліматичні умови району обумовлені такими факторами, як географічне положення району, особливості поверхні ґрунтів, відсутність густих насаджень дерев.

Сам район відноситься до зони степів. Клімат району – помірно-континентальний і характеризується вираженою посушливістю. Ґрунтові випаровування значно перебільшують кількість атмосферних опадів, річна сума котрих знаходиться в межах 300 - 400 міліметрів. Разом з тим клімат відзначається м'якістю.

Літо спекотне, посушливе, з великою кількістю сонячних днів. Середня тривалість безморозного періоду досягає 230-250 днів з року. Характерним для даного району являється домінування на протязі року східних вітрів. Літні опади часто випадають зливові дощами, що супроводжуються сильними грозами.

Задушливість клімату характеризується не тільки кількістю опадів, але і температурою, від якої залежить випаровування вологи з ґрунту. Через

високі літні температури цей показник досягає великих розмірів, перевищуючи кількість опадів в середньому в 4...5 разів.

Зима помірно холодна, з частими відлигами. Значні морози рідко. Товщина снігового покриву відносно невелика і складає 5...10 сантиметрів. Іноді трапляються зими, коли через відлиги постійний сніговий шар відсутній. Весною заморозки бувають в березні.

Господарство спеціалізується на вирощуванні таких видів сільськогосподарських культур, як зернові, технічні та кормові. Основне місце займають зернові, які використовуються як на корми, так і на продаж.

Аналіз собівартості вирощуваних культур показав, що вона зростає з року в рік. Це пов'язано з використанням машинно-тракторного парку нерационально, відсутність комбінованих агрегатів для обробки ґрунту, удорожчанням палива.

Розподіл земельної площі в залежності від її використання наведено в таблиці 1.1[27]

Таблиця 1.1 – Динаміка земельних угідь

В гектарах

Показники	2017	2018	2019	Середнє
Площа с. г. угідь	1982	1982	1982	1982
З них:				
рілля	1810,8	1700	1805	1772
сінажі	102,8	169	106	126
пасовища	68,4	113	71	252

Із даних таблиці 1.1 можна відмітити, що за останні три роки площа, яку займають сільськогосподарські угіддя зменшилась.



Розподіл посівних площ під вирощування визначеного виду сільськогосподарських культур, наведено в таблиці 1.2 [27]

Таблиця 1.2 – Динаміка посівних площ

В гектарах

Група культур	2017	2018	2019
<b>Зернові</b>	<b>1080</b>	<b>1140</b>	<b>1155</b>
у т.ч. пшениця озима	750	800	830
ячмінь озимий	180	200	180
ячмінь яровий	150	140	145
<b>Технічні</b>	<b>715</b>	<b>555</b>	<b>645</b>
у т.ч. коріандр	140	-	-
соняшник	450	430	450
рапс озимий	125	125	65
соя	-	-	130
<b>Овочево-бахчеві</b>	<b>15,8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Повна посівна площа</b>	<b>1810,8</b>	<b>1700</b>	<b>1805</b>

Як видно з таблиці 1.2 господарство велику увагу приділяє вирощуванню зернових і технічних культур, це і дає змогу господарству повертати гроші по кредитах і сприяє подальшому розвитку. За звітній період посівна площа під озиму пшеницю збільшилась, по іншим культурам відбулося, в основному зменшення площі.

Динаміка врожайності культур наведена в таблиці 1.3. [27]

Таблиця 1.3 – Динаміка урожайності культур

В центнерах з гектару

Культура	2017	2018	2019
Зернові, середня	39,1	33,8	24,1
у т.ч. пшениця озима	44,24	35,88	30,1
ячмінь озимий	35	28,5	23
ячмінь яровий	38,1	37,14	19,1
Технічні, середня	18,2	21,5	21,5
у т.ч. коріандр	9,86	-	-
соняшник	20,89	18,02	16,67
рапс озимий	23,83	24,94	21,95
соя	-	-	25,85
Овочево-бахчеві, середня	307	300	331

Як видно з даних по таблиці 1.3, за останні три роки обсяг виробництва та реалізації озимої пшениці знизився, а інші культури незважаючи на несприятливі погодні умови – збільшилися. Основною причиною збільшення урожайності є те, що господарство дотримується строків і якості виконання основних робіт, не порушує сівозміну, користується новітньою технікою і технологію вирощування культур.

Валовий збір за звітний період показане в таблиці 1.4. [27]

Аналіз таблиці 1.4 показує, що за аналізуємий період виробництво сільськогосподарської продукції зменшилось, це пов'язано, в основному, з недотриманням сівозмін та інших агровимог.

Таблиця 1.4 – Валовий збір с.г. продукції

В тоннах

Культура	2017	2018	2019
Зернові, разом	4519,4	3960	3189,2
у т.ч. пшениця озима	3317,9	2870	2498,3
ячмінь озимий	630	570	414
ячмінь яровий	571,5	520	276,9
Технічні, разом	1375,9	1086,7	1228,7
у т.ч. коріандр	138	-	-
соняшник	940	775	750
рапс озимий	297,9	311,7	142,7
соя	-	-	336
Овочево-бахчеві, середня	428,2	145	158,6

## 1.2 Характеристика ферми великої рогатої худоби

Приватне сільськогосподарське підприємство «Україна» розвивається в умовах ведення промислового господарства, при якому аналіз всіх показників виробничої діяльності має вагоме значення для подальшого розвитку тваринництва.

Це дозволяє дати оцінку діяльності підприємства в цілому, виявити наявні недоліки та використати резерви, а також намітити шляхи покращення виробничих показників. Аналіз виробничої діяльності галузі тваринництва даного підприємства проводиться за показниками 2017...2019 років. Загальне поголів'я тварин на підприємстві приведено в таблиці 1.5 [27].

Таблиця 1.5 – Загальне поголів'я тварин на підприємстві

В головах

Вид тварин	Роки		
	2017	2018	2019
ВРХ, всього	884	896	942
в т.ч. корови	442	448	474
телиці до 2-х років	177	175	184
худоба на відгодівлі	265	273	284

Із даних таблиці 1.5 видно, що структура стада ВРХ відповідає молочно-м'ясному напрямку. За останні роки поголів'я ВРХ має тенденцію до збільшення.

Динаміка продуктивності тварин за останні три роки представлена в таблиці 1.6 [27].

Таблиця 1.6 – Динаміка продуктивності тварин

Вид продуктивності	Роки		
	2017	2018	2019
Надій молока в розрахунку на 1 середньорічну корову, кг	4500	4650	4080
Середньодобовий приріст молодняку ВРХ, г	430	445	490

Для підвищення продуктивності тварин в господарстві необхідно впровадити комплексну механізацію всіх технологічних процесів тваринництва, укріплення та збільшення кормової бази, якісна її перебудова, застосувати систему машин з високою продуктивністю, покращити організацію праці на фермах.

У господарствах по виробництву молока і м'яса перспективним і економічно виправданим варто вважати застосування прогресивних засобів утримання тварин, що забезпечували б максимальний ріст надою молока і середньодобовий приріст ваги яловичини, простоту технології, мінімальну

вартість скотомісця, створенні найкращих умов для тварин за рахунок раціонального планування будинків. Прогресивна система утримання худоби повинна охоплювати весь технологічний цикл виробництва тваринницької продукції.

При прив'язному способі утримання тварини зимою знаходяться в помешканні в стійлах з обов'язковим моціоном, а влітку на вигульних площадках або в таборах [10, 25].

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

Сстійло обладнується годівницею, поїлкою і гнойовою канавкою. Сстійла в помешканні розташовуються подовжніми рівнобіжними рядами. Розміри їх залежать від групи і віку тварин, що утримуються в даному помешканні.

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

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

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

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

У зв'язку з тим, що при прив'язному засобі утримання можливо нормування, індивідуальна, ощадлива витрата кормів і підстилки, можливість індивідуального відходу за тваринними, що веде до підвищення

продуктивності, на розроблювальній фермі приймається прив'язне утримання тварин.

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 1.7 [22, 23].

З таблиці 1.7 очевидно, що доярки на фермі працюють в одну зміну, годівля і доїння корів дворазове. Тривалість робочого дня - вісім годин.

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

На молочнотоварній фермі структура череди приймається такою [28]:

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

Проект будемо робити для ферми ВРХ молочного напрямку, яку розраховано на 500 голів.

Річні витрати електроенергії на технологічні потреби розраховують за формулою [4, 28]

$$F_p = \frac{N_e \cdot N_T \cdot K_3 \cdot K_o}{K_c \cdot K_{к.д.}} \quad (3.8)$$

- де  $N_e$  – витрачена потужність встановленого обладнання, кВт  
 $N_T$  – річна тривалість роботи машини в годинах;  
 $K_3$  – коефіцієнт завантаження обладнання;  
 $K_o$  – коефіцієнт одночасної роботи обладнання,  $K_o = 0,6 \dots 0,7$ ;  
 $K_c$  – коефіцієнт, який ураховує витрати в електромережі;  
 $K_{к.д.}$  – к.к.д. електродвигуна,  $K_{к.д.} = 0,85 \dots 0,9$ .

Приведені витрати визначаються за формулою [4, 28]

$$\Pi_n = \Pi_e + E_n \cdot B_c \quad (3.9)$$

- де  $E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,  
 $E_n = 0,15$ ;  
 $B_c$  – сумарна балансова вартість машин та обладнання лінії, грн.

Вибір оптимального варіанту технологічної лінії по економічному критерію виконують на підставі розрахунку питомих приведених витрат. Варіант технологічної лінії, який має найменші питомі приведені витрати і є найкращим по економічному критерію.

Для раціонального вибору комплекту машин в ПТЛ рекомендується провести їх оптимізацію по кількості варіантах [4, 28].

Вибір оптимального варіанту технологічної лінії робиться на підставі питомих приведених витрат ( $u_{пп}$ ), що розраховуються за формулою [4, 28]

$$\Pi_{пп} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \Pi_{пл.i}}{P_{доб} \cdot Z}, \quad (3.10)$$

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

$Z$  – кількість днів, на протязі яких машини працюють,  $Z=200$  днів.

$\Pi_{\text{ПЛ}_i}$  – приведені витрати для  $i$ -ої машини ПТЛ.

Для визначення витрат кожної машини ПТЛ застосовують наступну формулу [4, 28]

$$\Pi_{\text{ПЛ}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot Z}{W_M} \cdot (\lambda \cdot C_m + 0,7 \cdot C_e \cdot N_e) + \frac{B_m}{100} \cdot (a + p + 15), \quad (3.11)$$

де  $W_M$  – сумарна продуктивність машин, т/год. (таблиця 2.2);

$\lambda$  – кількість робочих для обслуговування машини;

$C_m$  – тарифна ставка з начисленнями за годину,  $C_m=30$  грн./год.;

$N_e$  – встановлена потужність, кВт;

$C_e$  – ціна за кВт·год., приймаємо  $C_e=1,68$  грн.;

$B_m$  – сумарна балансова вартість машини, приймаємо 5 кратний розмір від маси машини, грн.;

$a$  – амортизаційні відрахування,  $a=16,6\%$  від  $B_m$ ;

$p$  – поточні відрахування на ремонт,  $p=14\%$  від  $B_m$ .

$$B_m = 5 \cdot m, \quad (3.12)$$

де  $m$  – маса машини, кг.

### **3.2 Визначення і обґрунтування оптимального комплексу машин**

Всі розрахунки по оптимізації комплексу машин проводяться на ПЕОМ за допомогою програми Microsoft Excel. Результати розрахунків наводяться в таблиці 3.1.



Таблиця 3.1 – Результати розрахунків оптимізації ліній кормоцеху

№ варіанту	Найменування лінії і операції кормоприготування	Марка машини	Продуктивність, т/год.		Балансова вартість машини, грн.	Приведені витрати, грн.	Питомі приведені витрати, грн./т
			лінії	машини			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Лінія концентрованих кормів</b>							
I варіант	Приєм накопичення та	<b>ПК-6</b>	1,12	2,3	4080	10718	<b>37,6</b>
	Подрібнення	<b>ДКУ-1,2</b>		2	5100	18743	
	Дозування	<b>ДП-1</b>		5	1320	4265	
II варіант	Приєм накопичення та	Б-6	1,12	2	32040	23846	62,9
	Подрібнення	ДКУ-1,2		1,6	5100	22847	
	Дозування	ДК-10		2	792	9808	
III варіант	Приєм накопичення та	БСК-10	1,12	2,1	5100	11851	43,1
	Подрібнення	ДМ		2,1	6510	22627	
	Дозування	ДП-1		5	1320	4265	
<b>Лінія грубих кормів</b>							
I варіант	Приєм накопичення та	<b>РММ-5</b>	0,75	3	8940	9390	
	Подрібнення	<b>ДКМ-5</b>		2	6600	20929	
	Дозування	<b>ДСК-30</b>		3	2340	5604	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
II варіант	Прийом накопичення та	ПДК-10	0,75	2	25200	18932	64,8
	Подрібнення	ИГК-30Б		3	7200	14359	
	Дозування	ДСК-30		3	2340	5604	
III варіант	Прийом накопичення та	ПЗМ-1,5	0,75	2	25860	21174	78,2
	Подрібнення	КДУ-2		2	7800	20171	
	Дозування	ДСК-30		3	2340	5604	
<b>Лінія коренеплодів</b>							
I варіант	Прийом накопичення та	<b>ТК-5</b>	0,55	5	5520	4596	<b>30,7</b>
	Миття	<b>ИКМ-5</b>		5	5700	5455	
	Подрібнення			4	2316	3461	
	Дозування	<b>КОРК-15-03.1</b>		4	2316	3461	
II варіант	Прийом накопичення та	ТК-5Б	0,55	5	9000	6256	35,6
	Миття	ИКС-5М		5	7200	5932	
	Подрібнення			4	2316	3461	
	Дозування	КОРК-15-03.1		4	2316	3461	
III варіант	Прийом накопичення та	КП-10	0,55	10	13320	7227	37,7
	Миття	ИКС-5М		5	7200	5932	
	Подрібнення			5	3480	3418	
	Дозування	ДС-15		5	3480	3418	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Лінія силосу</b>							
I варіант	Прийом накопичення та	ПЗМ-1,5	1,27	20	25860	13381	13,2
	Дозування						
II варіант	Прийом накопичення та	<b>КТУ-10</b>	1,27	30	14280	7491	<b>7,4</b>
	Дозування						
III варіант	Прийом накопичення та	ПДК-10	1,27	20	25200	12751	12,6
	Дозування						
<b>Лінія транспортування та змішування</b>							
I варіант	Транспортування на змішування	ТЛ-65	5,9	13	7560	8351	8,6
	Завантаження в змішувач	ШЗС-40		16	1956	5117	
	Змішування	С-30		20	6468	7258	
	Вивантаження готової кормосуміші	ШВ-30		30	5580	4892	
II варіант	Транспортування на змішування	<b>ТС-40С</b>	5,9	20	3300	4763	<b>8,2</b>
	Завантаження в змішувач	<b>ШЗС-40</b>		16	5626	6791	
	Змішування	<b>2СМ-1</b>		20	6000	7483	
	Вивантаження готової кормосуміші	<b>ТС-40М</b>		20	3900	5299	
III варіант	Транспортування на змішування	ТС-40С	5,9	20	3300	4763	10,5
	Завантаження в змішувач	ШЗС-40		16	1956	5117	
	Змішування	ИСК-3		20	10032	14578	
	Вивантаження готової кормосуміші	ИСК-3.02		20	7560	6828	

За даними проведеної оптимізації варіантів машин механізованої технологічної лінії приготування кормів для ферми великої рогатої худоби оптимальними виявилися наступні варіанти:

- лінія приготування концентрованих кормів :

I варіант: ПК-6 – 1 шт. → ДКУ-1,2 – 1 шт. → ДП-1 – 1 шт.

Питомими приведені витрати – 37,6 грн./т

- лінія приготування грубих кормів:

I варіант: РММ-5 – 1 шт. → ДКМ-5 – 1 шт. → ДСК-30 – 1 шт.;

Питомі приведені витрати – 59,9 грн./т

- лінія приготування коренеплодів:

I варіант: ТК-5 – 1 шт. → ИКМ-5 – 1 шт. → КОРК-15031 – 1 шт.;

Питомі приведені витрати – 30,7 грн./т

- лінія приготування силосу:

II варіант: КТУ-10 – 1 шт.

Питомі приведені витрати – 7,4 грн./т

- лінії транспортування та змішування:

II варіант: ТС-40С – 1 шт. → ШЗС-40 – 1 шт. → 2СМ-1 – 1 шт. → ТС-40М – 1 шт.

Питомі приведені витрати – 8,2 грн./т

### **3.3 Розробка добового графіка роботи машин**

На підставі розрахунків з попередніх підрозділів розробляється зведена відомість комплекту машин для ферми ВРХ (таблиця 4.1). В цій



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

Відповідно до ст.13 Закону України “ Про охорону праці ” керівник підприємства повинен створити на кожному робочому місці безпечні і нешкідливі умови праці, які б запобігали виробничому травматизму і професійним захворюванням, зменшенню факторів шкідливого впливу на організм працюючих.

### **4.1 Організація охорони праці при приготуванні кормів на фермі великої рогатої худоби**

Для організації роботи на підприємстві розробляється система управління охороною праці (СУОП) нормативними документами якої повинні бути передбачені наступні обов'язки з охорони праці для завідуючого фермою [6, 16]:

- а) розробка інструкцій з охорони праці, узгодження їх з головним зоотехніком та забезпечення ними тваринників;
- б) розробка та виконання заходів по поліпшенню умов та безпеки праці, запобігання пожеж на фермі;
- в) розробка програм, первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів з ОП;
- г) забезпечення виконання правил і норм, інструкцій, вказівок головного зоотехніка та інженера з ОП;
- д) слідкувати за своєчасним технічним обслуговуванням, технічним оглядом машин, устаткування та обладнання, організовувати їх проведення і вести необхідну технічну документацію;

- е) приймати міри по забезпеченню санітарно-побутового обслуговування працівників відповідно до діючих норм та правил;
- ж) обладнати куток охорони праці, організувати санітарні пости на виробничих дільницях ферми;
- з) постійно здійснювати контроль за станом охорони праці на робочих місцях, визначати та аналізувати виробничі небезпеки і їх можливі наслідки, а в разі неможливості терміново передавати інформацію про них головному зоотехніку і інженеру з ОП для прийняття екстрених заходів.

#### **4.2 Реалізація вимог нормативних документів по охороні праці**

Процес обслуговування тварин забезпечується дотриманням вимог нормативних документів з охорони праці, основними з яких є [6, 16]:

- 1) ДНАОП 2.0.00-1.01-00. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві.
- 2) Положення про розробку інструкцій з охорони праці (наказ Держнаглядохоронпраці № 9 від 21.01.98 р.).
- 3) ДНАОП 0.00-4.12-05. Типові положення про навчання з питань охорони праці.
- 4) Положення про розслідування і ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві .
- 5) ДНАОП 0.00-1.07-94. Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.
- 6) ДНАОП 0.00-1.22-84. Правила технічної експлуатації споживачів і правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок.
- 7) ДНАОП 0.00-4.08-94. Про порядок опрацювання, прийняття та використання нормативних засобів з охорони праці підприємств а.
- 8) ДНАОП 0.00-8.02-93. Перелік робіт з підвищеною небезпекою.

9) ДНАОП 0.03-3.15-86. Санітарні норми допустимих рівнів шуму на робочих місцях.

10) ДНАОП 0.05-3.06-82. Про видачу мила на підприємствах.

11) НАОП 2.1.20-1.08-96. Санітарні правила для сільськогосподарських підприємства.

12) Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115<sup>0</sup>С.

### 4.3 Характеристика шкідливих і небезпечних виробничих факторів

На працівників ферм ВРХ при приготуванні кормів діють небезпечні і шкідливі виробничі фактори, які представлені в таблиці 4.1 [6, 16].

Таблиця 4.1 – Небезпечні і шкідливі фактори при приготуванні кормів

Небезпечні шкідливі виробничі фактори	Найменування технологічного процесу				
	Приготування концентрованих кормів	Приготування грубих кормів	Приготування силосу	Приготування коренеплодів	Лінія змішування
1	2	3	4	5	6
Кінематична енергія рухаючих машин, механізмів, вузлів та деталей	+	+	+	+	+
Підвищена запиленість робочої зони	+	+	-	-	-
Підвищена або понижена температура повітря робочої зони, °С	+	+	+	+	+



Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	
Підвищений рівень шуму на робочому місці, дБ	+	+	+	+	+
Підвищена або понижена вологість повітря, проц.	-	-	-	+	-
Підвищена або понижена швидкість руху повітря, м/с	+	+	+	+	+
Відсутність або недостаток природнього освітлення, (КПО)	+	+	+	+	+
Підвищена загазованість повітря робочої зони, мг/м <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Недостатня освітленість робочої зони, (КПО)	+	+	+	+	+
Біологічні небезпечні шкідливі фактори, (мікроорганізми)	-	-	+	+	+
Вага піднімання та переміщення вантажу, кг: чоловіки	-	-	-	-	-
жінки	-	-	-	-	-
Переміщення в просторі, км/год.	-	-	-	-	-

#### **4.4 Вимоги безпеки до персоналу, технічного стану машин і обладнання**

Основними складовими безпеки праці на виробництві є [6, 16]:

- безпечне виробниче обладнання;
- безпечні технологічні процеси;
- організація безпечного виконання робіт.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання конкретних груп, видів, моделей розробляються відповідно до вимог ГОСТ 12.2.003-91 з урахуванням призначення, виконання та умов його експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується [6, 16]:

- вибором принципів дії, джерел енергії, параметрів робочих процесів;
- мінімізацією енергії, що споживається чи накопичується;
- застосуванням вмонтованих в конструкцію засобів захисту та інформації про можливі небезпечні ситуації;
- застосуванням засобів автоматизації, дистанційного керування та контролю;
- дотриманням ергономічних вимог, обмеженням фізичних і нервовопсихологічних навантажень працівників.

Виробниче обладнання при роботі як самостійно, так і в складі технологічних комплексів повинно відповідати вимогам безпеки протягом всього періоду його експлуатації.

Матеріали конструкції виробничого обладнання не повинні бути фактором можливої небезпечної і шкідливої дії на організм працюючих, а виникаючі в процесі роботи обладнання навантаження в окремих його елементах не повинні досягати небезпечних значень.

Виробниче обладнання повинно бути пожежовибухобезпечним в передбачених умовах його експлуатації та не накопичувати зарядів.

Якщо виробниче обладнання є джерелом шуму, вібрації, виробничих випромінювань (електромагнітних, лазерних тощо), то воно повинно бути викопано таким чином, щоб дія на працюючих перерахованих шкідливих виробничих факторів не перевищувала меж, встановлених відповідними чинними нормативами.

Виробниче обладнання повинно бути забезпечене місцевим освітленням, виконаним відповідно до вимог чинних нормативів з урахуванням конкретних виробничих умов

Система управління виробничим обладнанням має забезпечувати надійне і безпечне його функціонування на всіх режимах роботи і при можливих зовнішніх впливах, передбачених ТЗ. На робочих місцях повинні бути написи, схеми та інші засоби інформації щодо послідовності керуючих дій. Конструкція і розміщення засобів попередження про небезпечні ситуації повинні забезпечувати безпомилкове, достовірне і швидке сприйняття інформації.

Органи аварійної зупинки після спрацювання повинні залишатися в положенні зупинки до їх повернення у вихідне положення обслуговуючим персоналом. Повернення органів аварійної зупинки у вихідне положення не повинно приводити до пуску обладнання.

Виробниче обладнання під час монтажу, ремонту, транспортування та зберігання якого застосовуються вантажопідіймальні засоби, повинно мати відповідні конструктивні елементи або позначені місця для приєднання вантажозахоплювальних пристроїв з зазначенням маси обладнання.

До осіб, які допущені до участі у виробничому процесі, ставляться вимоги щодо відповідності їх фізичних, психофізичних і, в окремих випадках, антропометричних даних характеру роботи. Перевірка етапу здоров'я працюючих має проводитися як при допуску їх до роботи, так і періодично згідно з чинними нормативами. Періодичність контролю за станом їх здоров'я повинна визначатися залежно від небезпечних та

шкідливих факторів виробничого процесу в порядку, встановленому Міністерством охорони здоров'я.

Особи, які допускаються до участі у виробничому процесі, повинні мати професійну підготовку (у тому числі з безпеки праці), що відповідає характеру робіт. Навчання працюючих із безпеки праці проводять на всіх підприємствах і в організаціях незалежно від характеру та ступеня небезпеки виробництва відповідно до ДНАОП 0.00-4.12-99.

#### **4.5 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.

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 [6, 16]. 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 зашарашеними.

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

#### **4.6 Забезпечення екологічної безпеки при виконанні технологічних процесів**

В Україні побудовано багато великих тваринницьких комплексів, що дозволяють збільшувати виробництво м'яса і молока.

Разом з тим комплекси дають багато гною, концентрація якого на величезній території викликає забруднення навколишнього середовища. Загальний обсяг відходів тваринницьких підприємств вимірюється тисячами тон. Це створює антисанітарну обстановку, забруднює повітря, поверхневі і ґрунтові води [6, 16].

Не можна допускати, щоб запах поширювався на населені пункти. При надходженні величезної кількості гною ґрунт забруднюється і не

використовується по прямому призначенню. При надходженні в природні водойми не очищених стоків тваринницьких ферм, відбувається забруднення їхніх вод, гине риба та все живе. Потрапляння у водойми гнойового стоку та силосної рідини різко знижує вміст розчиненого кисню, впливає на розвиток мікрофлори. Із вищенаведеного можна зробити висновок, що розташування тваринницьких ферм і комплексів поруч з водоймами не допускається.

Гнойову рідину та силосну рідину необхідно збирати та відводити в спеціальні сховища з бетону та інших матеріалів з водотривкими властивостями. Внутрішні стінки резервуарів необхідно покрити бетоном для застереження від руйнуючої дії силосної рідини.

Не припустимий збір гнойової та силосної рідини в природні резервуари (балки, ями), щоб уникнути забруднення ґрунтових вод, колодязів.

Аналізована ферма такими збірними спорудженнями не оснащена. Гнойова рідина зберігається поруч із гноєм. Будівництво збірних споруджень бачиться тільки в перспективі.

## 5 РОЗРОБКА РІЧНОГО ПЛАН-ГРАФІКА ТО МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

### 5.1 Обґрунтування форми організації ТО в господарстві

Машини обладнання в тваринництві, на відміну машин, повинні працювати безвідмовно і безперервно протягом року.

Однією з умов безперервної роботи машин є правильно організоване і в повному обсязі здійснюване технічне обслуговування машин і обладнання.

Існують три форми організації проведення ТО [10, 25]:

- силами господарства;
- силами РТП (станція ТО тваринництва);
- комбінована.

В нашому випадку приймається перша форма організації ТО машин і обладнання тваринництва.

Суттєвість організації ТО силами господарства заключається в тому, що всі види робіт щоденного та періодичного ТО і ремонту обладнання виконують робітники ферми (слюсарі, майстри-наладчики) та, якщо це потрібно – робітники ремонтних майстерень господарства.

У сільськогосподарських підприємствах та агрофірмах, де технічне обслуговування (ТО) технологічного обладнання здійснюється власне господарством [10, 25], 75-90% цих робіт виконує персонал, який безпосередньо працює на цьому обладнанні (механізатори-тваринники, оператори).

Слюсарі ферми, які мають спеціальну підготовку і є найбільш кваліфікованими працівниками галузі тваринництва. До їх обов'язків належить: виконання складних операцій та здійснення контролю при ЩТО, усунення відказів, що виникають в процесі експлуатації обладнання, його регулювання.

Для виконання значного обсягу робіт, пов'язаних із розбиранням машин, заміною або ремонтом окремих вузлів та агрегатів, залучають слесарів-ремонтників загальногосподарського пункту ТО (ПТО) при центральній ремонтній майстерні чи майстрів-наладчиків автопересувної майстерні загальногосподарського ПТО фермської техніки [10, 25].

Ланки майстрів наладчиків створюють із досвідчених механізаторів. Основні функції ланок - проведення періодичних ТО. У випадках, коли завантаження на цих роботах менше місячного фонду робочого, то вони ж проводять ремонт вузлів та агрегатів. На фермі майстри-наладчики виїжджають відповідно до графіка ТО, розробленого інженером або техніком-механіком із механізації виробничих процесів у тваринництві [10, 25].

Така форма організації ТО фермського обладнання власними силами використовується при розміщенні невеликих тваринницьких ферм у населених пунктах, які входять до складу даного господарства. При цьому на центральній садибі знаходиться розвинута ремонтна база, а на фермах обладнують ПТО. Перевага даної організаційної форми полягає у близькості ремонтних засобів і обслуговуючого персоналу до місць використання машин. Це дозволяє оперативно усувати відкази машин та значно скорочувати транспортні витрати.

Недоліками даної форми є розосередженість ремонтних засобів, запасних частин і матеріалів по окремих господарствах чи їх відділках, низький рівень кваліфікації працівників. Інженерно-технічні працівники зайняті в основному питаннями ТО й ремонту машин, тому менше приділяють уваги організації виробництва.



## 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 [25]

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

де  $m$  - кількість марок машин;

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

$n_i$  - кількість машини  $i$ -тої марки.

$$\begin{aligned} H_{\text{ЩТО}} &= H_{\text{ЩТО ПК-6}} + H_{\text{ЩТО ДКУ-1,2}} + H_{\text{ЩТО ДП-1}} + H_{\text{ЩТО РММ-5}} + \\ &H_{\text{ЩТО ДКМ-5}} + H_{\text{ЩТО ДСК-30}} + H_{\text{ЩТО ТК-5}} + H_{\text{ЩТО ИКМ-5}} + H_{\text{ЩТО КОРК 15-03.1}} + \\ &H_{\text{ЩТО КТУ-10}} + H_{\text{ЩТО ТС-40С}} + H_{\text{ЩТО ШЗС-40}} + H_{\text{ЩТО ЗСМ-1}} + H_{\text{ЩТО ТС-40М}} = \\ &0,4 + 0,32 + 0,18 + 1 + 0,32 + 0,55 + 1,05 + 0,56 + 0,02 + 1,2 + 0,37 + \\ &0,28 + 0,22 + 0,37 = 6,84 \text{ люд. - год.} \end{aligned}$$

Трудовитрати на періодичні види ТО розраховують на рік за формулою [25]

$$H_{\text{ПТО}} = \sum_{i=1}^M h_{\text{ТО}i} \cdot n_{\text{ТО}i} \cdot n_i + \sum_{i=1}^m h_{\text{ТО}2i} \cdot n_{\text{ТО}2i} \cdot n_i \quad (5.2)$$

де  $h_{\text{ТО}1i}$ ,  $h_{\text{ТО}2i}$  - нормативи трудовитрат на ТО-1 та ТО-2 для  $i$ -тої марки машини, люд.-год.;

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

$$\begin{aligned} H_{\text{ПТО}} &= h_{\text{ТО-1 ПК-6}} \cdot 12 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ДКУ-1}} \cdot 12 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ДП-1}} \cdot \\ &12 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 РММ-5}} \cdot 10 \cdot 1 + h_{\text{ТО-2 РММ-5}} \cdot 2 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ДКМ-5}} \cdot 12 \cdot 1 + \\ &h_{\text{ТО-1 ДСК-30}} \cdot 12 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ТК-5}} \cdot 11 + h_{\text{ТО-2 ТК-5}} \cdot 1 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ИКМ-5}} \cdot 11 \cdot \\ &1 + h_{\text{ТО-2 ИКМ-5}} \cdot 1 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 КОРК15-03.1}} \cdot 10 \cdot 1 + h_{\text{ТО-2 КОРК15-03.1}} \cdot 2 \cdot 1 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& h_{\text{ТО-1 КТУ-10}} \cdot 10 \cdot 1 + h_{\text{ТО-2 КТУ-10}} \cdot 2 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ТС-40С}} \cdot 12 \cdot 1 + \\
& h_{\text{ТО-1 ШЗС-40}} \cdot 12 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ЗСМ-1}} \cdot 12 \cdot 1 + h_{\text{ТО-1 ТС-40М}} \cdot 12 \cdot 1 = 1,02 \cdot \\
& 7 + 5,13 \cdot 7 + 0,62 \cdot 7 + 3,5 \cdot 5 + 5,7 \cdot 2 + 5,13 \cdot 7 + 1,47 \cdot 7 + 2,15 \cdot 6 + 3,5 \cdot \\
& 1 + 1,36 \cdot 6 + 2,17 \cdot 1 + 0,6 \cdot 5 + 1,37 \cdot 2 + 3,35 \cdot 5 + 5,85 \cdot 2 + 0,81 \cdot 7 + \\
& 0,67 \cdot 7 + 1,25 \cdot 7 + 0,81 \cdot 7 = 208,19 \text{ люд. - год.}
\end{aligned}$$

### 5.3 Визначення кількості виконавців для проведення всіх видів ТО

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

Кількість слюсарів для проведення ЩТО розраховуємо за формулою [25]

$$m_{\text{сл}} = \frac{H_{\text{щто}} \cdot P_{\text{сл}} \cdot \alpha_{\text{сл}} \cdot K_{\text{сл}}}{T_{\text{зм}} \cdot \tau_p}, \quad (5.3)$$

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

$\alpha_{\text{сл}}$  - коефіцієнт, враховуючий виконання робіт по усуненню відмов,  $\alpha_{\text{сл}}=1,25$ ;

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

$T_{\text{зм}}$  - тривалість зміни,  $T_{\text{зм}}=7$  год.

$\tau_p$  - коефіцієнт, використання робочого часу зміни,  $\tau_p=0,9$

$$m_{\text{сл}} = \frac{6,84 \cdot 0,3 \cdot 1,25 \cdot 1,21}{7 \cdot 0,9} = 0,49$$

Кількість майстрів-наладчиків для проведення періодичних видів ТО розраховують для виїзної ланки за формулою [25]

$$m_{\text{нал}} = \frac{H_{\text{пто}} \cdot \alpha_{\text{нал}}}{T_{\text{р.ф.}} \cdot \tau_{\text{нз}} \cdot \tau_{\text{неп}}}, \quad (5.4)$$

де  $\alpha_{\text{нал}}$  - коефіцієнт, враховуючий виконання робіт, не передбачених переліком операцій ТО,  $\alpha_{\text{НАЛ}}=1,1$ ;

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

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

$\tau_{\text{пер}}$  - коефіцієнт, враховуючий втрати змінного часу ланки майстрів-наладчиків на переїзд від ЦРМ до ферми та назад,  $\tau_{\text{пер}}=0,9$ .

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

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

$$T_{\text{р.ф.}} = [365 - (28 + 54)] \cdot 7 \cdot 0,9 = 1782,9 \text{ год.}$$

$$m_{\text{нал}} = \frac{208,19 \cdot 1,1}{1782,9 \cdot 0,9 \cdot 1} = 0,14$$

Для виконання операцій ЩТО в кормоцеху ферми ВРХ приймається один слюсар, а для операцій періодичних ТО – один майстер-наладчик.

## ВИСНОВКИ

Дипломну роботу виконано на тему «Обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу приготування кормів при виробництві молока на фермі великої рогатої худоби приватного сільськогосподарського підприємства «Україна» Генічеського району Херсонської області».

В першому розділі дипломної роботи зроблена характеристика виробничої діяльності ферми ВРХ і зони її розташування, прийняті раціони годування і визначені добові і річні витрати всіх кормів, що входять до складу раціону. Розраховано вихід основної і додаткової продукції.

В другому розділі з урахуванням зоотехнічних вимог і прийнятої технології утримання тварин розроблені технологічні схеми механізованих технологічних ліній приготування кормів для ферми ВРХ. Відповідно до технологічних схем ліній приготування кормів підібрані можливі комплекти машин для виконання кожної технологічної операції і визначена їх кількість.

В третьому розділі із трьох варіантів комплектів машин кожної технологічної лінії вибрано оптимальний варіант. Оптимізація комплекту машин проводилась на ПЕОМ за техніко--економічним критерієм на основі розрахунку питомих приведених затрат. За порівнянням отриманих результатів обрано комплект машин і складена загальна відомість машин і обладнання кормоцеху

Велика увага в дипломній роботі приділена питанням охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Дана оцінка стану охорони і запропоновані заходи щодо їх покращення.

З метою забезпечення безперебійної роботи обраного комплекту машин прийнято форму технічного обслуговування машин і обладнання на фермі ВРХ, розроблено річний план-графік технічного обслуговування і визначена кількість працівників для проведення всіх видів ТО.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: посібник-практикум / Н.І. Болтянська, І.Ю. Маніта. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 136 с.

2 Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи / Н.І. Болтянська, І.Ю. Маніта. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 196 с.

3 Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт / Н.І. Болтянська, І.Ю. Маніта. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 364 с.

4 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.

5 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.

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

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

8 Машини та обладнання для тваринництва. Том 1./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 225 с.

9 Машини та обладнання для тваринництва. Том 2./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 278 с.

10 Машини, 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.

11 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.

12 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.

13 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.

14 Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel навч. посіб. – К.: Четверта хвиля, 1998.

15 Надикто В.Т. Основи наукових досліджень / В. Т. Надикто. – Мелітополь, 2015. – 202 с.

16 Охорона праці / Г.М. Грядник, С.Д. Лехман, Д.А. Бутко та ін. – К.: Урожай, 1994. – 271 с.

17 Оптимізаційні методи та моделі: підручник/ Л.В. Забуранна та ін. – К., 2014. – 372 с.

18 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.

19 Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва /І.І. Ревенко, В.М. Манько та інш.// За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1994-288с.

20 Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва»: курс лекцій / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 196 с.

21 Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/[Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В. та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. – 422 с.

22 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.

23 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.

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

25 Ревенко І.І. Машиновикористання у тваринництві/ І.І. Ревенко, В.М. Манько, В.І. Кравчук. – К.: Урожай, 1999. – 208 с.

26 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.

27 Річні звіти приватного сільськогосподарського підприємства «Україна» Генічеського району Херсонської області за 2017, 2018, 2019 р.р.

28 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.

29 Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посіб. для підготовки фахівців ВНЗ III – IV рівнів акредитації / В.М. Сиротюк. – Львів: Магнолія плюс, 2004. – 200с.

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

31 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.