

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра надійності і ремонту машин

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи

освітнього ступеня "Магістр"

на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН
ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МОЛОЧНОГО ТВАРИННИЦТВА**

Виконав: студент 2 курсу, групи МгМз-1-20
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ Жеребець Олександр Володимирович

Керівник: _____ Васильєв Дмитро Леонідович

Рецензент: _____

Дніпро 2022

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра: Надійності і ремонту машин _____

Освітній ступінь: "Магістр"

Спеціальність: 208 "Агроінженерія"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

НРМ

(назва кафедри)

д.т.н. професор

(вчене звання)

Дирда В.І.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

„_____” _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Жеребця Олександра Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення системи технічного сервісу машин та обладнання для молочного тваринництва

керівник роботи д.т.н. доц. Васильєв Д.Л.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

24.01.2022 року № 120

2. Строк подання студентом роботи до 15.02.2022

3. Вихідні дані до роботи Існуючі конструкції установок та машин для молочного тваринництва. Існуюча система технічного обслуговування та ремонту обладнання тваринницьких ферм молочного напрямку. Показники стану охорони парці в базовому господарстві. Техніко-економічні показники роботи базового господарства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Стан питання та задачі дослідження. 2. Теоретичний розділ. 3. Методика проведення експериментальних досліджень та їх результати 4. Охорона праці та захист у надзвичайних ситуаціях. 5. Техніко-економічні показники роботи. Загальні висновки та пропозиції. Список літератури. Додатки

РЕФЕРАТ

Тема роботи Удосконалення системи технічного сервісу машин та обладнання для молочного тваринництва.

Магістерська робота складається з 92 сторінок пояснювальної записки та 12 слайдів.

В роботі використано 29 літературних джерел.

Магістерська робота присвячена розробці заходів по удосконаленню системи технічного сервісу обладнання молочного тваринництва, а саме проведення технічних обслуговувань та ремонтів разом з фірмами виробниками (дилерами) обладнання, тобто впроваджено елементи фірмового технічного сервісу.

Ключові слова: ферма велика рогата худоба, механізація, молочне тваринництво, технічний сервіс, фірмовий технічний сервіс.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	10
1.1. Стан виробництва молока на підприємствах агропромислового комплексу	10
1.2. Система технічного обслуговування та ремонту машин й устаткування молочного тваринництва	14
1.3. Стан організації технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва	22
1.4. Висновки та постановка завдань роботи.....	26
РОЗДІЛ 2. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН Й УСТАТКУВАННЯ МОЛОЧНОГО ТВАРИННИЦТВА.....	31
2.1. Дослідження потреби в технічному сервісі машин й устаткування молочних ферм і комплексів	31
2.2. Розподіл робіт з технічного обслуговування й ремонту та обґрунтування параметрів структур технічного сервісу	33
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ РЕЗУЛЬТАТИ.....	39
3.1. Програма та загальна методика досліджень	39
3.2. Характеристики та причини відмов технологічних машин й устаткування тваринницьких ферм і комплексів	42
3.3. Визначення видів і обсягів робіт по технічному сервісу машин й устаткування молочного тваринництва	51
3.4. Обґрунтування раціонального розподілу робіт з технічного сервісу між структурами-виконавцями	59
3.5. Визначення потреби в ремонтно-технологічному устаткуванні пункту технічного обслуговування та ремонту тваринництва	69

3.6. Обґрунтування потреби в ремонтно-обслуговуючому персоналі пункту технічного обслуговування тваринництва ферм і комплексів	71
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ.....	75
4.1 Організація охорони праці в господарстві.....	75
4.2. Стан охорони праці в господарстві.....	76
4.3. Заходи з поліпшення стану та умов охорони праці в господарстві.....	79
4.4. Висновок.....	82
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	83
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	88
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	90

ВСТУП

Молочне тваринництво країни за останні роки перетерпіло значні зміни. Через збільшення ціни на енергоресурси, комбікорми, техніку й продукцію тваринництва триває процес скорочення поголів'я великої рогатої худоби, у тому числі дійної череди корів. У 1990 році Україна посідала 6 місце в світі по виробництву молока і виробляла 24,5 млн. т. молока. Сьогодні Україна посідає 32 місце і виробляє 6,5 млн. т. молока [1, 2].

У порівнянні з 1990 роком поголів'я корів скоротилося майже в 4 рази, обсяги виробництва молока знизилися майже на 18 млн.т. Гостро стоїть проблема прискореного розвитку молочного тваринництва й збільшення виробництва молока, яку слід розглядати як проблему загальнодержавного значення. Її розв'язок дозволить у перспективі збільшити обсяги виробництва молока й задовольнити попит населення на молоко й молочні продукти за рахунок вітчизняного виробництва [3, 4].

Особливістю стану молочного тваринництва в Україні є те, що близько 90 % молочних ферм і комплексів застосовують прив'язне утримання тварин [5]. Близько 70 % з них мають поголів'я дійних корів від 150 до 450 голів і застосовують для виконання виробничих процесів, як правило, технологічні машини й устаткування вітчизняного виробництва.

Одним з найбільш важливих факторів, що визначають низьку рентабельність молочного тваринництва, є низький рівень механізації виробничих процесів і технологічної модернізації існуючих і споруджуваних ферм і комплексів для корів і молодняку, оснащення їх сучасним і ефективним утриманням тварин, що дозволяє використовувати високоефективні технології виробництва молока, застосовувати сучасне технологічне встаткування, забезпечувати зростання продуктивності праці й рентабельність виробництва.

Забезпечення працездатності технологічних машин і встаткування молочного тваринництва із прив'язним утриманням корів на даному етапі функціонування молочних ферм і комплексів є основним напрямком підвищення

їх ефективності, зниження втрат продукції та її якості через прості засоби механізації виробничих процесів з технічних причин.

Тому **метою дослідження** є підвищення рівня ефективності технічного сервісу машин і встаткування в молочному тваринництві, на основі інноваційного розвитку систем технічного сервісу, обґрунтування їх виробничо-технологічних параметрів і доцільності участі в технічному сервісі фірм-виробників техніки.

Завдання дослідження:

Досліджувати стан технічного оснащення й функціонування систем технічного сервісу машин і встаткування в молочному тваринництві;

Науково обґрунтувати принципи й напрямки підвищення ефективності організації технічного сервісу засобів механізації процесів виробництва молочного тваринництва на основі інноваційних форм, методів і систем технічного сервісу;

Розробити науково-методичні основи визначення потреби в технічному сервісі засобів механізації молочного тваринництва з урахуванням реального потоку вимог на обслуговування, що включає планові й непланові заходи в умовах їх виробничої експлуатації;

Науково обґрунтувати методи розподілу робіт з технічного сервісу між структурами-виконавцями й визначити їх виробничі параметри в рамках існуючої й перспективної систем технічного сервісу для прийнятого типорозмірного ряду ферм і комплексів по виробництву молока;

Розробити рекомендації з вибору ефективних систем технічного сервісу технологічних машин і встаткування молочного тваринництва;

Розробити заходи з удосконалення системи охорони праці;

Провести техніко-економічну оцінку ефективності вдосконалювання систем технічного сервісу технологічних машин і встаткування молочного тваринництва.

Об'єктом дослідження є організаційно-технологічні процеси по забезпеченню працездатності парку технологічних машин і встаткування молочного тваринництва прив'язного утримання.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Стан виробництва молока на підприємствах агропромислового комплексу

У 1990 році Україна посідала 6 місце в світі по виробництву молока і виробляла 24,5 млн. т. молока. Сьогодні Україна посідає 32 місце і виробляє 6,5 млн. т. молока [1, 2]. Тобто йде інтенсивний занепад тваринницької галузі і це не тільки по коровам. Кількість поголів'я знижується згідно статистичних даних [6, 7, 8] динаміка поголів'я наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Динаміка поголів'я тварин в Україні

Роки	Велика рогата худоба	У т.ч. корови	Свині	Вівці та кози	Птиця
1990	24623,4	8378,2	19426,9	8418,7	246104,2
2000	9423,7	4958,3	7652,3	1875	123722,0
2001-2005	7931,7	4295,7	7682,7	1838,4	148281,4
2006-2010	5213,3	2933,3	7427,6	1717,4	181732,7
2011-2015	4248,0	2414,9	7460,4	1581,8	212488,6
2015	3750,3	2166,6	7079,0	1325,3	203986,2
2016	3682,3	2108,9	6669,1	1314,8	201668,0
2017	3530,8	2017,8	6109,9	1309,3	204830,9
2018	3332,9	1919,4	6025,3	1268,6	211654,4
2019	3092,0	1788,5	5727,4	1204,5	220485,8
2025 (прогноз)	3275,3	1823,4	5965,6	1232,2	228668,1
2019 до 1990, %	12,6	21,3	29,5	14,3	89,6
2025 до 2019, %	105,9	102,0	104,2	102,3	103,7

На рис. 1.1. та 1.2 наведено яку місце Україна займає у світі по виробництву молока в динаміці [1].

№	Країна	млн тонн
1	США	68,8
2	Росія	43,6
3	Німеччина	28,3
4	Індія	25,1
5	Франція	23,4
6	Україна *	18
7	Бразилія	16,2
8	Великобританія	14,8
9	Польща	12,8
10	Нідерланди	11,2
	Інші	200,2
	Разом	462,4

Рис. 1.1. Виробництво молока в період 1990-1995 роки

№	Країна	млн тонн
1	США	94,7
2	Індія	72,8
3	Бразилія	34,2
4	Китай	33,1
5	Німеччина	32,3
6	Росія	30,5
7	Нова Зеландія	21,2
8	Франція	20,1
9	Турція	17,2
10	Пакістан	15
	Інші	282,7
	Разом	653,8

Рис. 1.2. Виробництво молока в період 2013 – 2019 роки

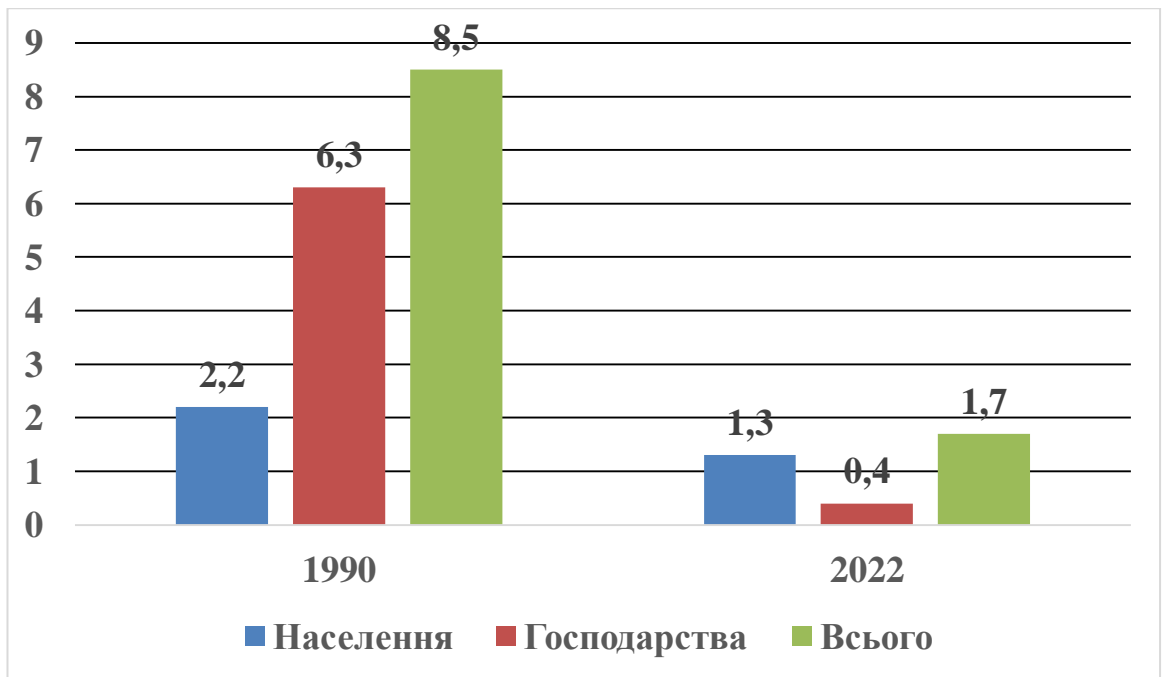


Рис. 1.3. поголів'я корів на 1.01.2022

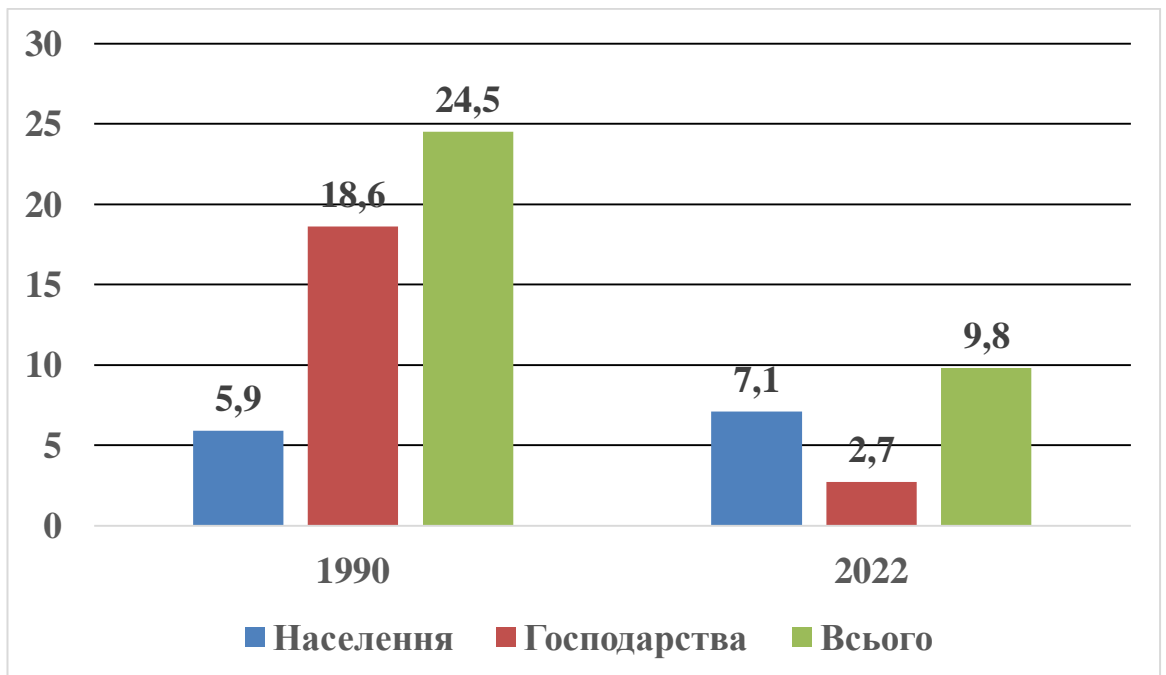


Рис. 1.4. виробництво молока млн.. тон на 1.01.2022

Стосовно дніпропетровської області то вона завжди була лідером у тваринництві і згідно даних [9] вона і лишається лідером.

На рис. 1.5. та 1.6. наведено поголів'я та надой молока по дніпропетровській області.

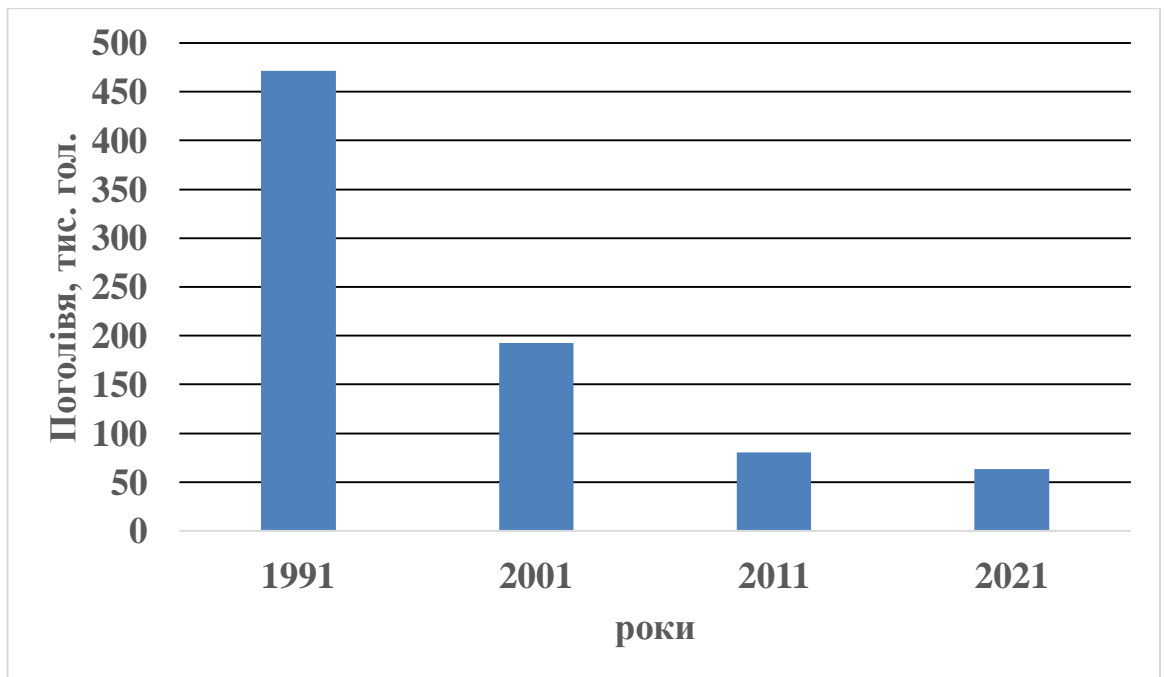


Рис. 1.5. Динаміка поголів'я корів у Дніпропетровській області

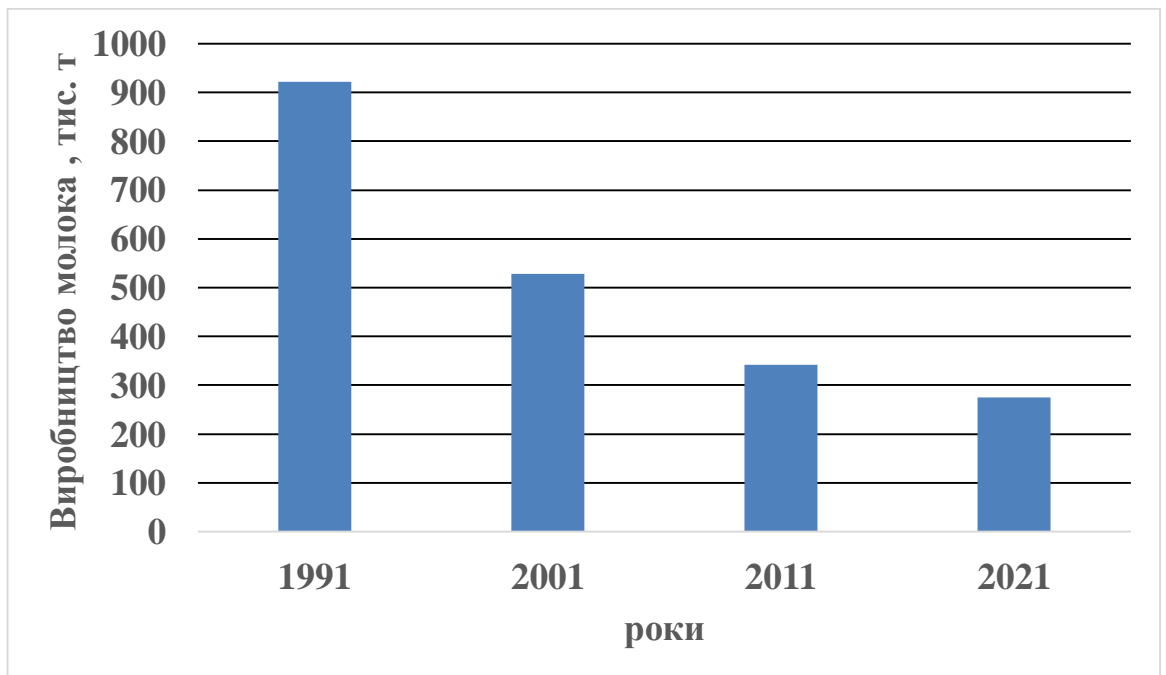


Рис. 1.6. Виробництво молока у Дніпропетровській області

Інтенсифікація виробництва молока можлива не тільки збільшенням стада чи дотацій, а і механізації процесів. Так на сьогодні в Україні рівень механізації молочного виробництва сягає 65 % [10].

Таблиця 1.2 – Рівень механізації молочного тваринництва

№	Процес	ВРХ	
		всього	У тому числі молочні
1	Подача води	99	99,8
2	Роздавання кормів	71	79
3	Видалення гною	97	99
4	Доїння	-	98

До сьогодні не механізовано: чистку годівниць, очищення стійл, миття вим'я та інше.

На ряду з механізацією процесу йде і старіння обладнання, у більшості ферм середній вік обладнання 15 років а подекуди і більше. Виходячи з цього постає питання технічного обслуговування та ремонту обладнання тим паче при встановленні нового сучасного обладнання витрачаються значні кошти і питання технічного сервісу стають дуже актуальними.

1.2. Система технічного обслуговування та ремонту машин й устаткування молочного тваринництва

Тільки при працездатному стані технологічних машин й устаткування молочного тваринництва забезпечується їх функціональне призначення й задані технічні характеристики виконуваних процесів. Основою забезпечення працездатного стану технологічних машин й устаткування молочного тваринництва, відновлення їх працездатності й основних характеристик у процесі використання є затверджена планово-запобіжна система технічного обслуговування та ремонту машин й устаткування (рис.1.7) [11].

Головною метою планово-запобіжної системи технічного обслуговування та ремонту технологічних машин й устаткування молочного тваринництва є керування їх технічним станом протягом терміну служби. Необхідний

рівень готовності й працездатності встаткування забезпечує високоефективне використання машин з мінімальними витратами праці, часу й матеріальних засобів на їх технічне обслуговування й поточний ремонт [12] (Табл. 1.3, 1.4).



Рис. 1.7 – Планово-запобіжна система технічного обслуговування та ремонту (ПЗСТОР) машин й устаткування молочного тваринництва

Таблиця 1.3 - Норми часу на щоденне, періодичне обслуговування й ремонт тваринницького (молочного) устаткування

Найменування встаткування	Марка	Норма часу на одне обслуговування (люд.-г)			
		щоденне (ЕТО)	щомісячне (ТО-1)	щорічне (ТО-2)	щорічний ремонт
1	2	3	4	5	6
Доїльні установки	АДМ-8А (на 100 голів)	0,66	3,6	10,0	36,9

	АДМ-8А (на 200 го- лів)	1,02	5,6	15,3	56,6
	ПЕКЛЮ– 100А	0,58	3,6	8,9	29,7
	ДАС–2Б	0,61	3,8	9,5	31,7
Установка дої- льна «Тандем»	УДТ–8	1,17	6,3	8,5	55,6
	УДТ–6	1,03	5,6	7,5	49,0
Установка дої- льна автомати- зована «Тандем»	УДА–8	1,18	6,4	8,6	55,8
Установка дої- льна «Ялинка»	УДЕ–8	1,15	6,2	8,3	54,5
	УДЕ–8А	1,23	6,6	8,9	58,2
Установка дої- льна автомати- зована «Ялинка»	УДА–16	1,20	6,5	8,8	57,4
Універсальна доїльна станція	УДС–3А	0,69	3,8	10,5	38,7
Доїльна устано- вка	М–610	0,60	3,3	9,0	33,3
	М–620	1,12	6,1	16,9	62,3
	М–685–12	0,73	4,0	10,9	40,5
Молокопровід	М–100	0,70	3,8	10,5	39,0
	М–200	1,07	5,8	16,0	59,3
Резервуар охо- лоджувач моло- ка	МКА– 2000А	0,11	4,1	–	25,0
	СМ–1200	0,14	< >	–	< >
	СМ–2500	0,14	5,2	–	< >
Резервуар охо- лоджувач моло-	ТОВ–1	0,16	5,9	–	< >

ка вертикальний					
Резервуар охолоджувач молока стаціонарний	ТОМУ-2	0,20	7,5	–	< >
Холодильна установка	МОХАМ-8С	0,13	4,7	–	29,1
	МКТ-20-2-0	0,15	5,4	–	33,3
	МКТ-14-2-0	0,15	5,4	–	33,3
	МКТ-28-2-0	0,23	8,4	–	51,7
	МВТ-12-1-0	0,12	4,4	–	26,7
	МВТ-20-1-0	0,14	5,0	–	30,9
	АВ-14-1-0	0,12	4,4	–	26,7
	АВ-30	0,10	3,9	–	23,8
Резервуар-Охолоджувач молока стаціонарний	ТЕ-2	0,19	7,0	–	42,8
Охолоджувальна установка	КА-500	0,13	4,7	–	29,1
Очисник-Охолоджувач молока	ОМ-1	0,35	1,3	–	10,6
Резервуар-Охолоджувач	РПО-1,6	0,10	3,6	–	22,0
	РПО-2,5	0,11	4,2	–	25,5

молока	РНО–1,6	0,12	4,5	–	27,3
	РНО–2,5	0,13	4,8	–	29,1

Таблиця 1.4 - Структура річних витрат часу на ТО й ремонт по групах машин і встаткування тваринництва (на одну умовну одиницю)

Найменування груп машин	Структура трудомісткості ТО й Р, %			
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	Ремонт
1	2	3	4	5
1. Доїльні установки:				
– лінійні для доїння в відро	72,1	14,6	3,1	10,2
– у молокопровід і пересувні	72,8	13,1	3,0	11,1
– для доїльних залів	75,3	13,4	1,5	9,8
2. Холодильні установки й устаткування первинної обробки молока:				
– холодильні установки	35,0	43,0	–	22,0
– устаткування первинної обробки молока	83,0	10,1	–	6,9
3. Устаткування для збирання й переробки гною				
– транспортерні й скреперні установки	79,9	12,4	–	7,7
– транспортери гноєприбиральні типу ТСН-3	83,4	7,1	–	9,5
– установки пневмогідровидалення	81,0	11,3	1,1	6,6
– насоси для перекачування рідкого гною	80,4	10,0	3,2	6,4
– устаткування переробки й утилізації гною	79,8	13,0	1,1	6,1
4. Устаткування водопостачання й поїння:				
– водопідйомні установки	–	54,0	17,0	29,0
– автопоїлки	79,5	9,6	–	10,9
– водозапорна й регулююча арматури	–	70,0	–	30,0

– водонагрівачі й автопоїлки з електропідігріванням	–	40,0	–	60,0
5. Устаткування мікроклімату				
– вентиляційне встаткування	58,3	24,9	–	16,8
– калорифери, тепловентилятори	61,7	23,5	–	14,8
– котли (водяні, парові) і теплообмінники	76,5	12,9	2,0	8,6
– теплогенератори	80,3	9,8	2,2	7,7
6. Устаткування кормоприготування				
– дробарки й подрібнювачі	77,6	12,5	–	9,9
– устаткування для готування вітамінізованих, гранульованих, брикетованих кормів	74,3	13,8	–	11,9
– змішувачі й запарники	80,2	10,1	2,8	6,9
– устаткування для готування комбікормів і кормоцефу	86,7	7,2	–	6,1
7. Устаткування для нагромадження кормів і механізації сховищ	84,3	8,7	–	7,0
8. Насоси для подачі води з поверхневих вододжерел і шахтних колодязів	80,1	8,6	3,8	7,5
9. Насоси для перекачування незбираного молока й інших молочних продуктів	78,0	12,9	–	9,1

Профілактичні заходи та операції технічного сервісу носять планово-запобіжний характер, є важливою й основною частиною функцій інженерно-технічного забезпечення при використанні машин і встаткування молочного тваринництва по призначенню (технічного сервісу). Своєчасне і якісне їхнє проведення забезпечує високий рівень справності машин і встаткування, стабільність виробничих процесів і одержання високоякісної молочної продукції.

Система технічного сервісу, що забезпечує необхідний рівень працездатності технологічних машин і встаткування тваринницьких ферм і компле-

ксів включає наступні операції й заходу: щоденне (щозмінне) технічне обслуговування (ЕТО);

періодичні (профілактичні) технічні обслуговування ТО-1 і ТО-2;

плановий і неплановий поточні ремонти; технічне обслуговування при зберіганні; технічний огляд.

Застосовувані системи технічного сервісу мають певні позитивні й негативні сторони (таблиця 1.5) [12].

Таблиця 1.5 – Стратегії організації технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва

<p><i>Непланова</i> Після відмови</p>	<p>Реагуюче обслуговування (РО)</p>
<p><i>Планова</i> Регламентоване обслуговування: - за календарними періодами; - за календарними періодами з корегуванням обсягу робіт; - за наробітком устаткування, з регламентованим контролем; - за режимами роботи</p>	<p>Система планово-запобіжних ремонтів (ПЗР)</p>
<p>За станом: - за припустимим рівнем параметра; - за припустимим рівнем параметрів з корегуванням плану діагностики; - за припустимим рівнем параметра із прогнозуванням параметра; - з контролем рівня надійності; - з прогнозом рівня надійності</p>	<p>Система обслуговування за фактичним станом (ОФС)</p>

Таблиця 1.6 – Переваги та недоліки систем ТО й ремонту

Система технічного сервісу	Позитивні сторони	Негативні сторони
РО	Мінімум фінансових вкладень на організацію й технічне оснащення інженерно-технічної служби	Висока ймовірність раптових відмов і тривалих простоїв; дорогі вартісні ремонти
ПЗР	Система мала чітку методологічну основу й дозволяла забезпечувати необхідний рівень працездатності техніки	Базувалася на статистичних даних по відмовах аналогічного устаткування із закладеним коефіцієнтом надійності, що не виключає повністю ймовірність позапланових відмов
ОФС	Виключає ймовірність раптових відмов і позапланових простоїв устаткування. Дозволяє прогнозувати технічний стан і обсяги робіт устаткування	Вимагає вдосконалювання організаційної структури й значних фінансових вкладень для підготовки фахівців і технічного переоснащення інженерно-технічної служби

На практиці, у діяльності підприємств і організацій, одночасно застосовується комбінована стратегія керування системою технічного сервісу. Це зв'язане, насамперед, з розвитком технологій та технічних засобів діагностування машин й устаткування. Функціональний розвиток засобів діагностування може забезпечити перехід від планово-запобіжної системи технічного сервісу машин й устаткування до системи обслуговування за їх фактичним станом. Перехід на систему технічного сервісу машин й устаткування по їхньому фактичному стану вимагає оснащення інженерно-технічної служби

спеціальним діагностичним устаткуванням і комплектування служби висококваліфікованими інженерними кадрами [12, 13].

При використанні системи ОФС є можливості визначення всіх дефектів, що виникають у технологічних машинах й устаткуванні. Це забезпечується використанням сучасних методів технічної діагностики й прогнозування технічного стану машини. З'являється можливість проведення ремонтних операцій і робіт з гарантованим рівнем якості [12, 13, 14].

Результати досліджень і узагальнення передового досвіду [12, 13], показують, що оптимальною системою ТО й ремонту машин і встаткування молочного тваринництва залишається планово-запобіжна система (ПЗСТОР). Ця система враховує не тільки особливості використання техніки на тваринницьких фермах і комплексах, але й потреби в ремонтно-обслуговуючій базі й висококваліфікованих фахівцях.

1.3. Стан організації технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва

На сьогодні в молочному тваринництві введений технічний регламент на молоко [15], який радикально змінив цільову політику молочних ферм і комплексів. На перший план виходить боротьба тваринницьких підприємств не за підвищення надоїв, а за постійне підвищення якості молочної продукції, що випускається. Підвищення якості молока вимагає реалізації комплексу довгочасних заходів, спрямованих на гарантоване забезпечення високої якості молока й, надалі, молочної продукції на кожному етапі реалізації технологічних процесів його виробництва (процесний підхід).

В основі реалізації процесного підходу й формування якості молока повинен бути комплексний підхід, що передбачає як своєчасність і якість технологічних процесів виробництва, так і роботу із стадом. Застосовуване технологічне устаткування, що безпосередньо контактує із тваринами прямо або опосередковано, впливає на здоров'я корови [16, 17].

Для зниження негативного впливу при забезпеченні процесів доїння, наприклад, доцільно застосовувати постійну діагностику й технічний сервіс не тільки доїльного устаткування, але й іншого устаткування, що забезпечує комфортні умови життєдіяльності тварин. Підвищення комфортності умов життєдіяльності при реалізації технологічних процесів забезпечує підвищення надойв, жирності молока, збереження його споживчих якостей протягом усіх етапів його виробництва й реалізації, до використання у вигляді цінного продукту.

Особливу увагу при цьому слід приділяти стану соскової гуми. Оскільки встановлене, що соскова гума, що відпрацювала свій строк, негативно впливає на здоров'я вим'я тварини, тому що стає твердою, і в процесі доїння тварини відчувають дискомфорт, у результаті тривалість видоювання корови збільшується з 5 до 10 хвилин.

Відхилення від оптимальних режимів роботи вакуумних насосів, порушення герметичності в шлангах, викликають некоректну роботу пульсаторів і зміни тиску в склянках і всієї підвісної частини доїльного апарата, що травмує вим'я корів і може привести до захворювання його маститом. Молоко корів, що занедужали маститом, не можна вживати в їжу й у переробку воно не потрапляє. Заміна хворих маститом тварин вимагає значних капіталовкладень.

Місцями, де можливе додаткове бактеріальне зараження молока можуть бути апарати промивання, клапани, молочні шланги, якщо вчасно не проводити їх профілактичні огляди [16, 17].

Як показує реальне виробництво, відсутність у молочних господарствах ефективною спеціалізованої інженерно-технічної служби машин й устаткування тваринництва негативно відбивається на економічній складовій діяльності ферми й господарства в цілому. Це веде не тільки до зниження якості молока, але й до додаткових витрат на поточний ремонт, викликає аварійну зупинку всього технологічного ланцюжка доїння й первинної переробки молока. Тільки чітка й злагоджена робота інженерної служби тваринництва, на

основі розробки й чіткого дотримання плану проведення діагностики й профілактичного технічного обслуговування, і ремонту, здатна прогнозувати й заздалегідь запобігати можливим несправностям і зупинку доїльного устаткування, управляти технічним станом технологічних машин і встаткування, і здійснювати планування й контроль витрат на зміст і ремонт.

При цьому практично зводяться до мінімуму раптові відмови, що приводять до аварійних наслідків. Їх дуже складно виключити повністю, але можна попередити й значно скоротити, зменшивши при цьому й непередбачені витрати, пов'язані з раптовими ремонтами. Наявність в інженерно-технічній службі мінімального запасу запасних частин і видаткових матеріалів, вихід з ладу яких заздалегідь може бути передбачений, дозволяє значно скоротити тривалість простоїв технологічних машин й устаткування тваринництва [17].

Своєчасність і якісне проведення періодичних профілактичних технічних обслуговувань стає основою безвідмовної роботи технологічних машин і встаткування, одержання високоякісної молочної продукції. При цьому забезпечується систематизація процесів і робіт з технічного сервісу технологічних машин й устаткування (рис. 1.8), заздалегідь плануються видаткові матеріали на профілактику устаткування й запасні частини на планові заміни.

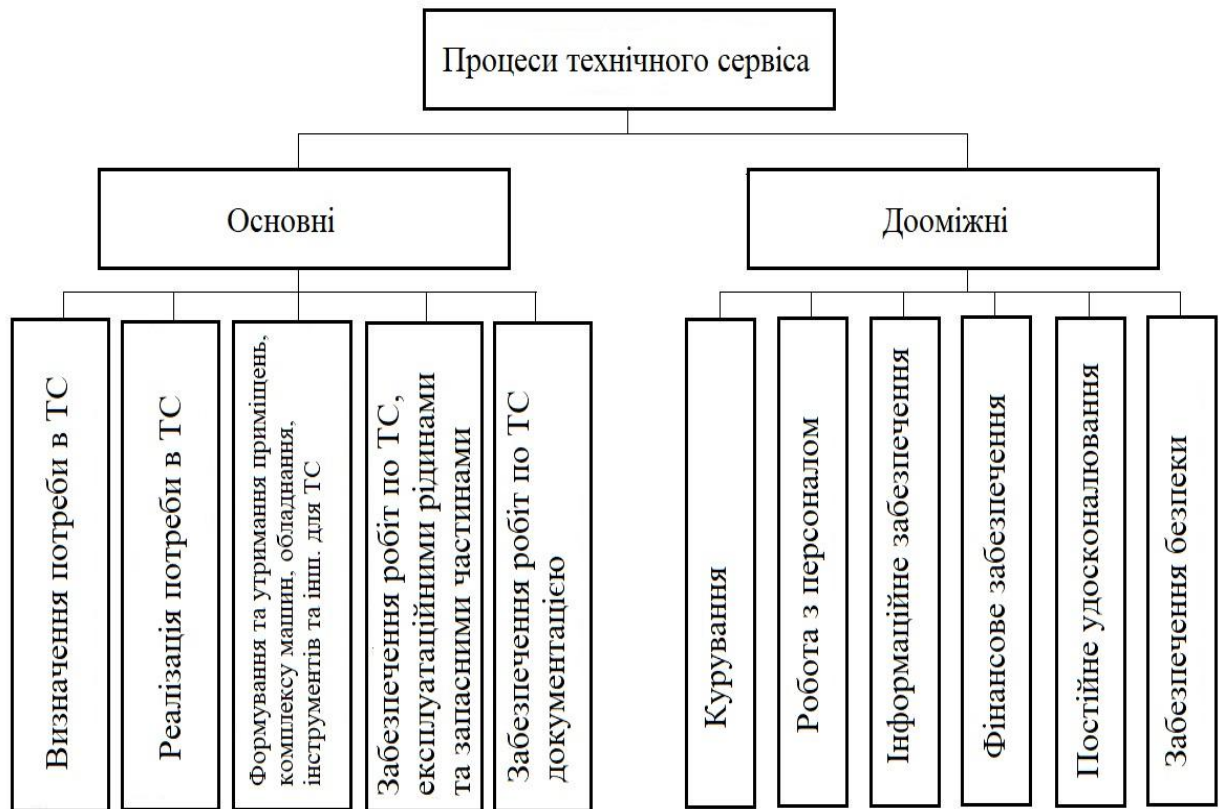


Рис 1.8 – Процес забезпечення справності технологічного устаткування ферм і комплексів

Своєчасний діагностичний контроль технічного стану й технічне обслуговування технологічного встаткування забезпечують підприємствам необхідний рівень працездатності встаткування, приносять економію матеріально-технічних ресурсів, зберігають здоров'я тварин і забезпечують виробництво високоякісного молока й молочної продукції [12, 18].

Сучасне технологічне встаткування молочних ферм і комплексів - це високотехнологічне устаткування, що вимагає висококваліфікованого підходу. Технологічна підготовка (налаштування) такого устаткування, вимагає спеціальної підготовки фахівців інженерно-технічної служби. Несистематичне та неякісне технічне обслуговування за допомогою низько кваліфікованого персоналу може привести до виходу з ладу цілих вузлів, агрегатів і машин технологічної лінії або комплексу. У результаті, як показує досвід, витрати на усунення наслідків відмов можуть зрости на 20-40 % більше, чим при його

обслуговуванні спеціалізованою інженерно-технічною службою господарства або сторонньою обслуговуючою організацією. Це рівною мірою відноситься й до інших видів складного технологічного встаткування, засобам комп'ютеризації й автоматизації процесів. Так, наприклад, неправильне налаштування дозуючих насосів автоматів промивання може привести до неякісного промивання устаткування. Через це можна зіпсувати всю партію молока. Поломка доїльного встаткування загрожує швидким розвитком у молоці бактерій і мікроорганізмів [12, 13, 17, 18].

На даний час, як показує досвід діяльності молочних господарств, основний обсяг робіт по щоденному технічному обслуговуванню машин й устаткування тваринництва може виконувати працюючий на них персонал: оператори, механізатори-тваринники та ін. На них покладається повна відповідальність за правильну експлуатацію й збереження технологічних машин й встаткування, контроль технічного стану й справність закріплених за ними машин й устаткування [19].

Виконання в процесі експлуатації машин й устаткування технологічно складних робіт з ТЕ й ремонту здійснює спеціалізована інженерно-технічна служба тваринництва. Для цього застосовується ремонтно-технічна база тваринницьких ферм і комплексів та майстерні господарств, оснащені необхідним ремонтно-технологічним устаткуванням. Виконавцями робіт при цьому є слюсарі, зварник і електромеханіки. Окремі види робіт, вузли й агрегати направляються на спеціалізовані ділянки й робочі місця підприємств технічного сервісу [19].

Поряд зі стаціонарними об'єктами для ТО й ремонту машин і встаткування тваринництва застосовуються пересувні засоби технічного обслуговування господарств і ремонтно-обслуговуючих підприємств.

1.4. Висновки та постановка завдань роботи

Головним й найбільш відповідальним виконавцем робіт з технічного

сервісу технологічних машин й устаткування тваринництва є інженерно-технічна служба господарства (молочного комплексу). Її основне завдання – забезпечити безперебійність усіх технологічних процесів виробництва молочної продукції. Тільки інженерно-технічна служба господарства зацікавлена й може оперативіно розв'язати питання забезпечення працездатності тваринницького устаткування при настанні раптових відмов, забезпечити своєчасне і якісне виконання профілактичних технічних обслуговувань і ремонтів. Для підвищення якості технічного обслуговування й ремонту техніки доцільно застосовувати в якості основного критерію оцінки діяльності інженерно-технічної служби коефіцієнт готовності парку машин й устаткування.

Участь у технічному сервісі машин й устаткування тваринництва сторонніх обслуговуючих підприємств і організацій зводиться до надання торговельно-посередницьких послуг при поставках запасних частин і ремонтно-технічних матеріалів, зрідка у відновленні зношених відповідальних і дефіцитних деталей, вузлів і агрегатів. Ці підприємства, як правило, комерційні й не зацікавлені у високій якості тваринницької техніки й послуг технічного сервісу.

Були очікування, що застосування закордонної техніки, машин й устаткування в сільськогосподарському виробництві дозволить вивчити передовий закордонний досвід організації технічного сервісу й удосконалювати функціонування систем технічного сервісу техніки. Але закордонні фірми-виробники техніки далі організації технічного сервісу своїх машин й устаткування в гарантійний період експлуатації не пішли, обмеживши його наданням нових агрегатів замість тих, що відмовили. Тим більше, що якість виготовлення закордонних машин й устаткування має рівень безвідмовності на порядок вище, ніж вітчизняні аналоги. Основними видами обслуговування при цьому є торговельно-посередницькі послуги.

Перехід до ринкових відносин підприємства-споживачі машин й устаткування змушені практично самотійно займатися забезпеченням працездатності машин й устаткування. Інженерно-технічні служби агропідприємств

виконують близько 96 % усіх видів і обсягів робіт по ТО й ремонту машин й устаткування.

З ліквідацією ремонтно-обслуговуючого виробництва, як галузі народного господарства, були повністю скасовані регіональні структури керування механізацією виробничих процесів у сільському господарстві, на які поклали й функції забезпечення працездатності використовуваної при цьому техніки.

На даний час, на рівні районних управлінь сільського господарства, починають відтворюватися відділи механізації, але вони беруть на себе тільки функції консультування з питань механізації, технічного оснащення, безпеки й ін. Тому в справжній роботі не розглядаються питання формування завдань і функцій структур керування, а вся увага приділена організації й ефективності функціонування виробничо-технічних структур системи технічного сервісу, що забезпечують працездатність технологічних машин й устаткування молочного тваринництва.

Таким чином, функції забезпечення працездатності експлуатованих у процесі виробництва технологічних машин й устаткування молочного тваринництва повністю лежить на споживачі техніки – сільському товаровиробнику. І враховуючи складні ринкові механізми, у першу чергу, комерційне формування цін на послуги технічного сервісу, які надаються сторонніми організаціями й рівень ефективності (прибутковості) молочних господарств, метод обслуговування експлуатованих машин й устаткування власними силами й засобами самих господарств із незначним залученням сторонніх обслуговуючих підприємств залишиться ще тривалий час основним у сільськогосподарському виробництві.

При плануванні, проектуванні й організації діяльності інженерно-технічних служб на практиці керуються положеннями прийнятої планово-запобіжної системи технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва. При цьому використовуються усереднені значення періодичності й трудомісткості робіт з різних видів ремонтно-обслуговуючих впливів

різних машин й устаткування. У підсумку виходили досить приблизні результати розрахунків обсягів робіт і, відповідно, виробничо-технологічні параметри інженерно-технічних служб і їх технологічного оснащення. Це веде до зниження ефективності результатів виробничої діяльності ІТС, порушенню періодичності, повноти й якості робіт з технічного сервісу машин й устаткування.

Основним завданням роботи є одержання результатів розрахунків по визначенню номенклатури й обсягів робіт по технічному сервісу, включаючи планові (нормативні) і непланові (ймовірні) ремонтно-обслуговуючі впливи. Як показують реальні виробничі умови, практично всі ремонти по техніці, яка використовується в сільському господарстві, непланові. Усунення наслідків раптових відмов машин й устаткування становить 50-75 % усього обсягу робіт по технічному сервісу, у той час як по закордонній – близько 5 %. При цьому закордонна техніка має високий рівень безвідмовності.

Метою роботи є підвищення ефективності технічного сервісу машин й устаткування в молочному тваринництві, на основі інноваційного розвитку систем технічного сервісу, обґрунтування їх виробничо-технологічних параметрів і доцільності участі в технічному сервісі фірм-виробників техніки.

Розв'язати цю проблему можна тільки проведенням комплексу організаційно-технологічних заходів щодо підвищення ефективності використання та технічного сервісу технологічних машин й устаткування молочного тваринництва, що передбачають реалізацію поставлених у роботі завдань:

- дослідити стан технічного оснащення та організації технічного сервісу машин й устаткування в молочному тваринництві;
- науково обґрунтувати принципи підвищення ефективності організації технічного сервісу технологічних машин й устаткування молочного тваринництва на основі інноваційних форм, методів і систем технічного сервісу;
- розробити науково-методичні основи визначення потреби технологічних машин й устаткування молочного тваринництва в технічному сервісі з урахуванням імовірного характеру потоків вимог на обслуговування в реаль-

них умовах їх експлуатації;

- науково обґрунтувати методи розподілу робіт з технічного сервісу між структурами-виконавцями й визначити їх виробничі параметри в рамках існуючої й перспективної систем технічного сервісу для прийнятого типорозмірного ряду ферм і комплексів з виробництва молока;

- розробити рекомендації з вибору ефективних систем технічного сервісу технологічних машин й устаткування молочного тваринництва;

- провести заходи з удосконалення системи охорони праці в базовому господарстві;

- провести техніко-економічну оцінку ефективності вдосконалення систем технічного сервісу технологічних машин й устаткування молочного тваринництва.

РОЗДІЛ 2

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН Й УСТАТКУВАННЯ МОЛОЧНОГО ТВАРИННИЦТВА

2.1. Дослідження потреби в технічному сервісі машин й устаткування молочних ферм і комплексів

Працездатність машин – важливий показник машинокористування та в цілому економіки галузі. Тому функції інженерно-технічної системи сільськогосподарства по підтримці працездатного стану машин є основними. Надійність й безвідмовність у роботі техніки – це основні вимоги при її експлуатації. Будь-яка машина, устаткування, що перебувають у розпорядженні людини, не мають стовідсоткову надійність і вічного терміну служби, рано або пізно буде потрібне втручання людини для запобігання відмові або відновлення працездатності машини [20].

Працездатність машин й устаткування характеризується коефіцієнтом технічної готовності, що показує частку машин, що перебувають у працездатному стані, від загальної чисельності техніки. На даний час, за результатами обстеження господарств, цей показник не перевищує 0,72, тобто близько 30 % машин й устаткування в роботі участь не беруть, як правило, через технічну несправність. Тому стійке функціонування машин й устаткування визначається системою їх технічного обслуговування й ремонту з оптимальною побудовою ремонтно-обслуговуючого виробництва в АПК, кваліфікацією операторів і працівників сфери технічних послуг [20].

Відповідно до ДСТУ, коефіцієнт готовності машин й устаткування визначається за формулою [21, 22]:

$$K_T = \frac{t_{\text{сум}}}{t_{\text{сум}} + t_P + t_{\text{ТО}}} \quad (2.1)$$

де $t_{\text{сум}}$ – сумарний час роботи машин (наробіток), год.;

t_P і $t_{\text{ТО}}$ – сумарний час перебування машини на технічному обслуговуванні й усуненні технічної несправності (відмови), год.

Для підвищення коефіцієнта технічної готовності машини (парку машин) необхідно збільшувати сумарний час роботи машини й зменшувати тривалість простоїв устаткування при виконанні робіт з технічного сервісу, ТЕ й ремонту. Підвищуючи якість виконання профілактичних операцій періодичного технічного обслуговування й планового поточного ремонту, можна побільшати наробіток на відмову й зменшити кількість експлуатаційних відмов і, відповідно, трудомісткість усунення їх наслідків [21].

Зростання коефіцієнта технічної готовності підвищує коефіцієнт використання технологічних машин й устаткування та збільшує їхню змінну продуктивність. Тому метою системи технічного сервісу машин й устаткування є збільшення тривалості їх роботи, збільшення коефіцієнта використання часу зміни, який визначається за формулою:

$$\tau = \frac{T_P}{T} = \frac{T_P}{(T_P + \sum_{i=1}^n t_i)}. \quad (2.2)$$

де T_P – час виконання корисної роботи протягом зміни, год;

T – час використання машини й устаткування, год;

Експлуатаційна надійність технологічних машин й устаткування визначається наробітком на відмову, яка залежить від багатьох факторів і, у першу чергу, від якості технічного сервісу.

2.2. Розподіл робіт з технічного обслуговування й ремонту та обґрунтування параметрів структур технічного сервісу

Наведені вище результати аналізу по формуванню й функціонуванню систем технічного сервісу вказують на багаторівневу структуру підприємств і підрозділів, що забезпечують працездатність машин й устаткування в тваринництві. Насамперед, це пов'язано з різним ступенем технологічної ремонтноскладністю робіт і послуг технічного сервісу, що надходять у систему обслуговування, від наявного парку машин й устаткування.

Залежно від складності робіт, трудомісткості їх виконання, місця розташування об'єктів обслуговування й багатьох інших факторів визначається доцільність використання при їх виконанні різних по продуктивності й вартості засобів технічного сервісу, ремонтно-обслуговуючого персоналу певної кваліфікації.

Такий підхід обґрунтовує доцільність реалізації принципів концентрації та спеціалізації виробництва при організації виконання робіт і послуг технічного сервісу машин й устаткування тваринництва. Він передбачає оптимізацію розподілу видів і обсягів робіт по технічному сервісу між службами-виконавцями різних рівнів. Це дозволяє обґрунтувати раціональні рівні технічної оснащеності майстерень цих виконавців і інші виробничо-технологічні параметри. Обґрунтованість цих параметрів є основою високоефективного функціонування системи технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва.

Система технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва повинна бути багаторівневою, з оптимальною виробничою потужністю об'єктів. Для обґрунтування системи технічного сервісу машин і устаткування молочного тваринництва доцільно розподілити види й обсяги ремонтно-обслуговуючих робіт між майстернями різних рівнів. У якості техніко-економічного критерію розподілу робіт прийнятий показник сукупних (інтегральних) виробничих витрат, що включає: поточні витрати (собівартість –

Π_1) транспортні витрати (Π_2), витрати від втрат продукції та її якості при простоях машин з технічних причин (Π_3), капіталовкладення на будівництво й реконструкцію об'єктів технічного сервісу (K).

Техніко-економічна модель розподілу робіт з ТО й ремонту може бути представлена в загальному виді цільовою функцією:

$$\Pi_{\Sigma} = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + E_n K \rightarrow \min \quad (2.3)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень.

Собівартість виконання робіт з технічного сервісу включає витрати на запасні частини й матеріали, заробітну плату ремонтно-обслуговуючого персоналу з податками й нарахуваннями, накладні витрати [20].

Аналіз витрат на оплату праці показує, що зі збільшенням виробничої потужності підприємства трудомісткість робіт зменшується за рахунок застосування більш високопродуктивного устаткування й оснащення, і більш високого рівня організації й спеціалізації робіт, тобто кожний рівень бази має свою трудомісткість виконання ремонтно-обслуговуючих впливів.

Тоді вираз для визначення повної собівартості виконання ремонтно-обслуговуючих робіт буде мати вигляд:

$$\Pi_1 = Z_{зч} + Z_m + K_d \cdot C_1 \cdot T_p \cdot \eta_n \quad (2.4)$$

де $Z_{зч}$, Z_m – вартість запасних частин і матеріалів на технічне обслуговування й ремонт машин й устаткування, грн.;

K_d – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату й відрахування на соціальний захист;

Z_l – середня годинна тарифна ставка на виконувани роботи, грн/год;

T_p – трудомісткість виконуваних робіт, люд.- год.;

η_n – коефіцієнт, що враховує відсоток накладних витрат.

Транспортні витрати, пов'язані з доставкою запасних частин і ремонтно-технічних матеріалів, обмінних вузлів і агрегатів, ремонтно-обслуговуючого персоналу, підкоряються лінійній залежності й можуть бути визначені за формулою:

$$P_2 = C_{mp} = 2 \cdot C_2 \cdot l \quad (2.5)$$

де C_2 – тариф на доставку машини, грн/км;

l – відстань доставки персоналу й матеріалів, км.

Простої машин з технічних причин ведуть до порушення технологічних процесів виробництва й втрат продукції, зниженню її якості. Тривалість технічного обслуговування й ремонту машини для об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази залежить від трудомісткості й кількості виконавців. Це вимагає резервування кількості машин, агрегатів, вузлів і деталей. У загальному виді втрати, пов'язані із простоем технологічних машин і устаткування тваринництва можуть бути визначені виразом:

$$P_3 = C_3 \left(\frac{T_p}{n} + \frac{2l}{v} \right) \quad (2.6)$$

де C_3 – часові витрати від втрат продукції при простоях машини або устаткування з технічних причин, грн/год;

n – кількість виконавців, чел.;

v – швидкість персоналу й запасних частин, км/год;

Розмір капіталовкладень на будівництво або реконструкцію ремонтно-обслуговуючої бази залежить від необхідної додаткової виробничої потужності й питомих капіталовкладень на одиницю потужності.

Аналіз складових цільової функції й облік при розподілі ремонтно-обслуговуючих робіт показника технологічної ремонтоскладності робіт різних типів і марок машин й устаткування (K_1), а також коефіцієнтів:

- зниження трудомісткості обслуговування для майстерних різних рівнів бази (Θ);
- якості виконуваних робіт (K_2);
- обліку зональних умов (K_3) дозволяють представити модель оптимізації в наступному вигляді :

$$P_{\Sigma} = \Theta K_{\partial} C_1 T_p \eta_n \frac{K_1 K_2}{K_3} + 2C_2 l + C_3 \left(\frac{\Theta T_p}{n} + \frac{2l}{v} \right) + E_n K_{y\partial} \Theta T_p \rightarrow \min \quad (2.7)$$

В якості узагальненого показника для раціонального розподілу ремонтно-обслуговуючих робіт у рамках конкретної зони обслуговування можуть використовуватися значення припустимих відстаней доставки об'єктів на обслуговування, які визначаються відповідно прийнятій цільовій функції виразом :

$$l_{\partial} = \frac{\Theta \tau \left[K_{\partial} C_1 (\eta_1 - \eta_2) + C_3 \frac{N_1 - N_2}{N_1 N_2} + E_n (K_{y\partial 1} - K_{y\partial 2}) \right]}{2 \left(C_2 + \frac{C_3}{v} \right)} \quad (2.8)$$

де τ – коефіцієнт, використання часу зміни;

η_1, η_2 – коефіцієнт, що враховує відсоток накладних витрат майстерень 1-го й 2-го рівня;

N_1, N_2 – число виконавців робіт з технічного сервісу майстерень 1-го й 2-го рівня;

$K_{y\partial 1}, K_{y\partial 2}$ – необхідні питомі капітальні вкладення для розвитку майстерень 1-го й 2-го рівня.

Реалізація цільової функції вважається доцільною за середньостатистичними значенням параметрів молочних ферм і комплексів, з урахуванням

конкретних умов у розрізі всіх марок технологічних машин й устаткування та ремонтно-обслуговуючих впливів.

Таким чином, проведені дослідження дозволили теоретично описати основи ефективної виробничої та технічної експлуатації машин й устаткування молочних ферм і комплексів і зробити наступні висновки:

Встановлено, що інноваційний розвиток сучасної системи технічного сервісу машин й устаткування повинне будуватися на принципах пріоритету прав споживача на придбання якісної техніки й послуг технічного сервісу. Забезпечити ці вимоги можливо тільки при підвищенні якості виготовлення машин й устаткування та особистій участі виробників техніки в забезпеченні працездатності продукції, що ними випускається.

При обґрунтуванні й проектуванні систем технічного сервісу необхідно виходити з комплексного підходу, коли охоплюються всі види робіт з технічного сервісу, включаючи планові профілактичні заходи, ТЕ й плановий поточний ремонт і непланові, усунення наслідків відмов різних груп складності по машинах й устаткуванню тваринництва.

В основі ефективного функціонування систем технічного сервісу технологічних машин й устаткування молочного тваринництва господарств, виробничо-технологічних параметрів структур технічного сервісу повинне бути точне визначення видів і обсягів робіт по технічному сервісу і їх оптимальний розподіл між виконавцями різних рівнів бази.

При визначенні виробничо-технологічних параметрів систем технічного сервісу особлива увагу необхідно приділити точності й вірогідності вихідної інформації та, в першу чергу, характеристикам потоків вимог на усунення наслідків відмов, які споконвічно мають імовірнісний характер.

Враховуючи різний ступінь ремонтоскладності робіт і послуг технічного сервісу різних машин й устаткування, для ефективного використання ремонтно-технологічного устаткування й забезпечення оптимального рівня концентрації й спеціалізації ремонтно-обслуговуючого виробництва доцільно

розподілити весь комплекс робіт між структурами виконавцями різних рівнів.

У якості критерію для розподілу робіт і послуг між виконавцями доцільно використовувати техніко-економічний критерій – сукупні (інтегральні) витрати, що включають собівартість робіт, транспортні витрати, витрати від простоїв машин з технічних причин і інвестиції на організацію технічного сервісу машин й устаткування.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ РЕЗУЛЬТАТИ

3.1. Програма та загальна методика досліджень

Підвищення надійності та стабільності технологічних процесів виробництва молока та молочної продукції на фермах і комплексах у значній мірі залежить від ефективного функціонування технологічних машин й устаткування, рівня їх справності й працездатності. Це забезпечує реалізацію головної мети діяльності молочних ферм і комплексів – одержання найбільшої кількості продукції вищої якості з найменшими виробничими витратами.

Досягнення цієї мети можливо тільки при найвищому рівні якості й надійності, що поставляється в господарства тваринницької техніки. І машинобудівники, і виробники послуг повинні бути економічно зацікавлені в підвищенні надійності й ефективності технологічних машин, що поставляються в молочне виробництво, й устаткування, послуг технічного сервісу. Молочні господарства, будучи основними споживачами тваринницької техніки й послуг технічного сервісу для них, фінансують діяльність цих виробництв із доходів, одержуваних від реалізації продукції. Це висуває певні вимоги до надійності й ефективності цих машин і послуг, які формують рівень їх конкурентоспроможності й ринкові пріоритети.

Головним завданням системи технічного сервісу є забезпечення необхідного рівня працездатності машин й устаткування молочних ферм і комплексів. При цьому, система технічного сервісу може включати підрозділи інженерно-технічної служби споживачів техніки, підприємства технічного сервісу й технічні центри виробників техніки.

В умовах тривалого зниження технічного потенціалу молочних ферм і комплексів, фізичного зношування й морального старіння кількісного й марочного состава машин й устаткування тваринництва, підвищується

необхідність технологічної модернізації молочного виробництва, оснащення його новим устаткуванням. А це вимагає ще більш пильної уваги до забезпечення необхідного рівня його працездатності, до організації ефективної роботи інженерно-технічної служби тваринництва, підвищенню рівня технічного оснащення систем технічного сервісу [19].

Головною метою роботи є підвищення рівня працездатності машин й устаткування тваринництва з мінімальними виробничими витратами. Для забезпечення цієї мети доцільно визначити раціональні варіанти організації технічного сервісу, можливість і доцільність використання в технічному сервісі машин й устаткування ферм і комплексів існуючих і перспективних структур, форм і методів організації обслуговування. Такий підхід вимагає розв'язання завдання оптимального розподілу робіт з технічного сервісу тваринницького устаткування між структурами-виконавцями, обґрунтування їх виробничо-технологічних параметрів і технічного оснащення, вибору ефективних форм і формування раціональної системи технічного сервісу машин і устаткування молочного тваринництва.

Загальна програма дослідження представлена у вигляді схеми (рис. 3.1), на якій показані взаємозв'язки й послідовність виконання окремих етапів роботи.

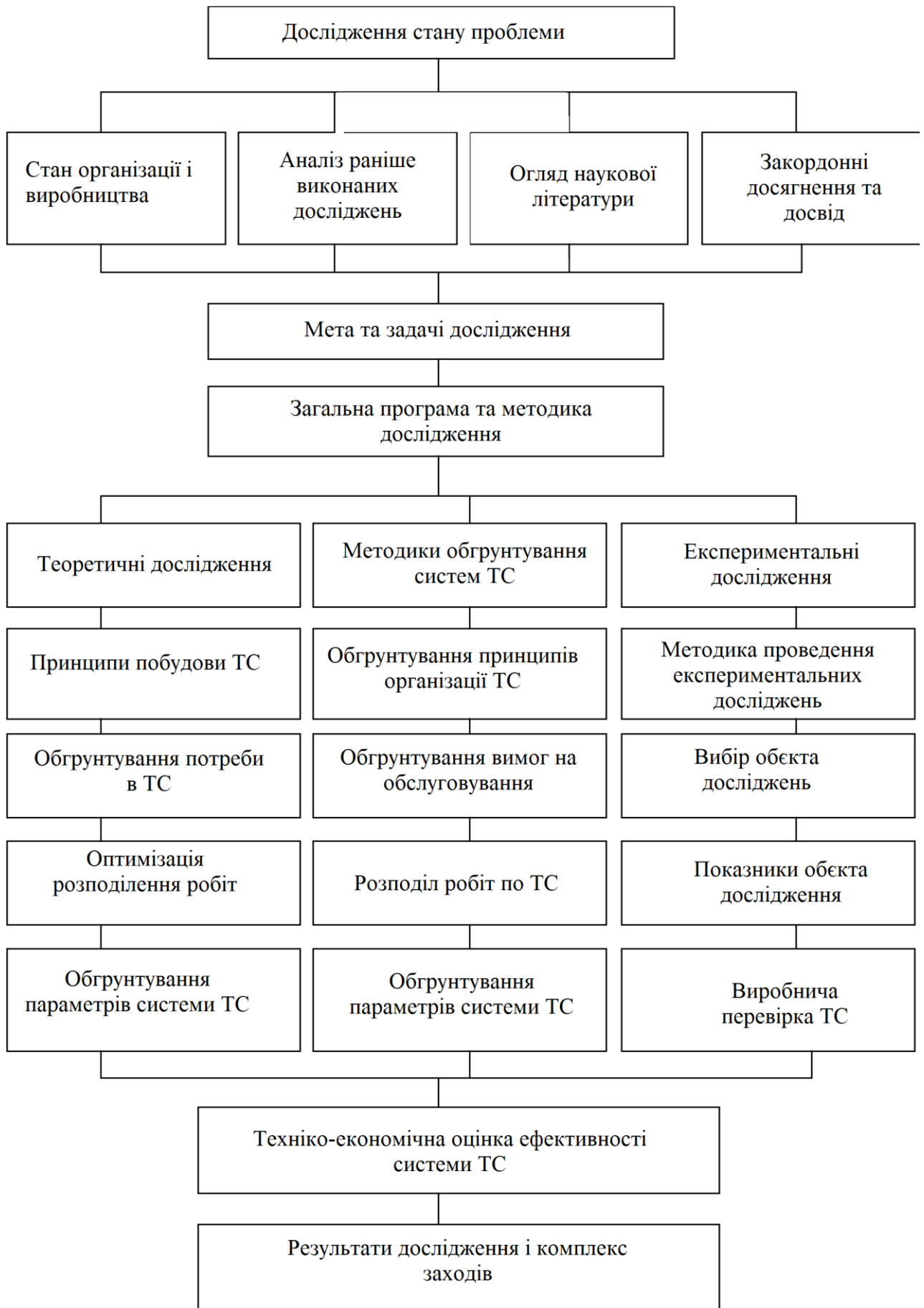


Рис. 3.1 – Програма й зміст етапів дослідження

3.2 Характеристики та причини відмов технологічних машин й устаткування тваринницьких ферм і комплексів

Основною тенденцією розвитку молочного тваринництва на найближчі роки стане подальший перехід від екстенсивних до інтенсивних форм ведення галузі на основі поліпшення кормової бази, застосування сучасних ресурсозберігаючих технологій і високопродуктивних технічних засобів. Йде активний пошук шляхів для економічного росту підприємств, що спеціалізуються на виробництві сільськогосподарської продукції.

Одним з резервів підвищення ефективності виробництва молока є зниження собівартості продукції. Сільські товаровиробники, насамперед, звертають увагу на скорочення витрат на повнораціонні корми, енергетичні й трудові ресурси. У той же час, не приділяється увага зниженню рівня технічної оснащеності виробництва, своєчасному відновленню парку технологічних машин й устаткування, правильної й ефективної організації роботи інженерно-технічної служби тваринництва. Це веде до порушення технологічних процесів виробництва продукції, що завдає шкоди задоволенню фізіологічних потреб тварин.

Інвестуючи величезні кошти в інфраструктуру, виробничі потужності, закупівлю племінних тварин можна одержати високопродуктивну череду корів, продуктивність якої буде повністю розкрита тільки при максимальному задоволенні всіх фізіологічних потреб тварин в утриманні, мікрокліматі, годівлі, поїнні і т.д.

Істотне збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва – навіть при нинішній чисельності поголів'я худоби – можливо тільки при повному дотриманні всіх зоотехнічних вимог, завдяки якісному виконанню операцій технологічних процесів виробництва молока. Саме підвищення якості обслуговування тварин здатне забезпечити адекватну реакцію й високу продуктивність.

Дослідження параметрів надійності технологічних машин й устаткування тваринницьких ферм і комплексів, їх агрегатів, вузлів і деталей здійснювалося за результатами власних спостережень і доповнювалося даними, отриманими відділом механізації управління сільського господарства. Моніторинг відмов і видів зношень вітчизняного й закордонного устаткування тваринницьких ферм і комплексів по виробництву молока проводився в 12 господарствах Дніпропетровської області

Аналітичний огляд відмов і износів устаткування проводився відповідно до переліку технологічного устаткування тваринницьких ферм і комплексів та наведено в таблиці 3.1.

Стійлове устаткування тваринницьких ферм більшою мірою піддається корозійному зносу. Це технічно нескладне технологічне устаткування, в якому відсутні тертьові деталі, але, проте, воно має високу частоту виходу з ладу.

Основним зношенням стійл, як правило, є механічні ушкодження, деформації й руйнування внаслідок тривалого фізичного впливу на них тварин. Таким несправностям піддається майже половина стійл від їх загальної кількості. Близько 40 % несправностей мають прив'язні ланцюги, де основним дефектом є їх обрив або зношення кріпильних з'єднань.

Ремонт стійлового устаткування здійснюється методом заміни ушкоджених або зношених елементів огорожень, настилів, деталей кріпильних з'єднань. При необхідності застосовується газове або електричне зварювання, за допомогою яких здійснюється нагрівання й виправлення огорожень або їх зварювання.

Таблиця 3.1 – Результати попередньої оцінки експлуатаційної надійності устаткування

Найменування відмови деталі, вузла, агрегату	Кількість відмов за період спостереження	Середній наробіток на відмову, год	Сумарна трудомісткість відмов, люд.-год	Чисельність виконавців робіт, люд.	Трудомісткість усунення наслідків однієї відмови, люд.-год	Тривалість усунення наслідків однієї відмови, год
<i>Стійлове встаткування</i>						
Розрив прив'язного ланцюга	34	172	8,5	1	0,25	0,25
Корозійне зношування огородження	22	265	26,4	2	1,2	0,6
Фізичне руйнування лежаків	42	139	29,4	2	0,7	0,35
<i>Механічне й корозійне зношування – устаткування для годівлі</i>						
Подрібнюючий апарат	2	1460	11,4	3	5,7	1,9
Ротори: ударний, вибросу	2	1460	9,6	2	4,8	2,4
Зношування валів шнека й редуктора	2	1460	7,6	2	3,8	1,9
Ножі	14	209	35	1	2,5	2,5
Ланцюг приводний	4	730	12,8	2	3,2	1,6
Стрічка транспортерна	6	487	28,2	2	4,7	2,35
Шнек, що переміщує	6	487	18,6	2	3,1	1,55
<i>Механічне й корозійне зношування – устаткування для поїння</i>						
Насос заглибний	2	2920	10,8	3	5,4	1,8
Електродвигун	4	1460	24,4	3	6,1	2,0

Найменування відмови деталі, вузла, агрегату	Кількість відмов за період спостереження	Середній наробіток на відмову, год	Сумарна тривалість відмов, люд.-год	Чисельність виконавців робіт, люд.	Трудомісткість усунення наслідків однієї відмови, люд.-год	Тривалість усунення наслідків однієї відмови, год
Водопровід	8	730	19,2	2	2,4	1,2
Поїлки	48	122	72	1	1,5	1,5
<i>Механічні ушкодження й зношування – устаткування для доїння й первинної обробки молока</i>						
Соскова гума	90	32	22,5	1	0,25	0,25
трубопроводи, шланги	8	365	17,6	1	2,2	2,2
Пульсатори, колектори	24	122	12	1	0,5	0,5
Компресори, вакуумні насоси	12	243	30	2	2,5	1,25
Танк-охолоджувач	2	1460	15,6	2	7,8	3,9
<i>Устаткування мікроклімату</i>						
Зношування підшипника електродвигуна	2	1460	9	2	4,5	2,25
Закипання трубок казана опалення й підігріву	2	1460	7,2	2	3,6	1,8
Перегоряння ТЭН	2	1460	5,4	2	2,7	1,35
<i>Устаткування для навозоудалення</i>						
Зношування підшипників електродвигуна	2	1460	9	2	4,5	2,25
Зношування шестірень, підшип-	2	2920	13,4	2	6,7	3,35

Найменування відмови деталі, вузла, агрегату	Кількість відмов за період спостереження	Середній наробіток на відмову, год	Сумарна трудомісткість відмов, люд.-год	Чисельність виконавців робіт, люд.	Трудомісткість усунення наслідків однієї відмови, люд.-год	Тривалість усунення наслідків однієї відмови, год
Шківів редуктора						
<i>Механічне й корозійне зношування</i>						
Ланцюгів	2	2920	48	2	24	12
Зірочок	4	1460	33,6	3	8,4	2,8
Шкребоків	60	97	24	1	0,4	0,4

Технологічне устаткування систем годівлі тварин включає технологічні лінії для зберігання кормів, їх готування у вигляді повноцінних збалансованих раціонів для годівлі й механізованої роздачі кормів тваринам.

Для одержання повноцінних збалансованих раціонів годівлі дійної череди корів застосовуються в основному грубі й соковиті корми. Консервація й зберігання соковитих кормів на молочних фермах і комплексах здійснюється в силосних траншеях, ямах і курганах, а також сіножних вежах.

Для виробництва комбикормів і зерно дроблення кормоцехи оснащуються технологічним устаткуванням, в якого, найчастіше, виходять із ладу ударні робочі органи подрібнювачів, що рухаються й тертьові деталі й сполучення: ножі ріжучих подрібнювачів, апарати млинів, приводні механізми, шнеки й вали, ударні ротори, підшипники й вали редукторів. Вони виходять із ладу найчастіше через потрапляння в робочі органи устаткування твердих сторонніх предметів, одержуючи механічні uszkodження. Механічний знос цих елементів і вузлів настає при тривалій та інтенсивній експлуатації.

Технічне обслуговування й ремонт кормозаготівельного й кормоподрібнюючого устаткування здійснюється на фермах і комплексах силами й засобами інженерно-технічних служб тваринництва із застосуванням ремонтно-технологічного устаткування пунктів ТЕ й ремонту у тваринництві й пересувних майстерень.

У змішувачах-кормороздатчиках інтенсивному механічному зношуванню піддаються приводні зірочки, ланцюги приводних валів, шнеки, вивантажувальний транспортер, шестірні, ножі й редуктори. Їх ремонт здійснюється методом заміни окремих зношених деталей і зйомних елементів на нові або відремонтовані силами та засобами інженерно-технічної служби тваринництва. Відновлення зношених приводних валів і шестірень, ремонт редукторів проводиться із залученням сторонніх обслуговуючих організацій і підприємств технічного сервісу.

Технологічне устаткування систем поїння тваринницьких ферм і комплексів містить у собі: насосні станції й електродвигуни, водопроводи й

поїлки, запірну арматури й ін., які сильно піддані корозії, розривам, розморожуванню в зимовий час. Вони ремонтуються силами й засобами інженерно-технічної служби господарства із залученням спеціалізованих структур підприємств технічного сервісу. Для забезпечення безперебійної подачі води, найчастіше, використовується обмінний фонд вузлів і агрегатів.

Технологічне устаткування систем доїння тваринницьких ферм і комплексів. Ефективність процесу доїння багато в чому визначається його оснащенням сучасним доїльним устаткуванням, функціонування якого залежить від: рівня вакууму в системі; продуктивності вакуумного компресора; герметичності з'єднання труб; точності регулювання вакуум-регулятора, колектора й пульсатора; стану соскової гуми й стану інших елементів.

Усі ці елементи вимагають постійного контролю технічного стану й своєчасної заміни й налагодження.

Своєчасне технічне обслуговування й плановий поточний ремонт підвищують ймовірність безвідмовної роботи доїльного устаткування. Технічне обслуговування й нескладний поточний ремонт доїльного устаткування виконується силами й засобами інженерно-технічної служби господарства.

Ремонт компресорного устаткування, устаткування автоматизації керування, первинної переробки молока здійснюється в спеціалізованих сервісних центрах.

Технологічне устаткування системи мікроклімату тваринницьких ферм і комплексів зводиться до заміни повітроводів, підданих корозії власними силами й засобами інженерно-технічної служби господарства.

Електродвигуни, які вийшли з ладу ремонтуються або замінюються на нові.

Технологічне устаткування системи гноєвидалення тваринницьких ферм і комплексів складається зі скребкових транспортерів або скреперних установок. Ремонт технологічного устаткування системи гноєвидалення полягає в заміні підшипників, зірочок, шкребків, ланцюгів і редукторів, які вийшли з ла-

ду. Ці вузли й деталі відновлюються в основному силами й засобами інженерно-технічної служби господарства.

Електродвигуни, що вийшли з ладу, замінюються на нові або відремонтовані. Їх ремонт здійснюється на спеціалізованих ділянках підприємств технічного сервісу.

Аналіз причин відмов і зносу устаткування тваринницьких ферм і комплексів дозволяє зробити висновок про вплив агресивного середовища на посилення корозії металевих конструкцій – з цієї причини зношується 65 % технологічного устаткування в тваринництві.

Основними причинами зношування деталей і вузлів тваринницького устаткування є:

- вологість повітря; температура навколишнього середовища;
- присутність у повітрі вуглекислоти, аміаку й інших агресивних домішок;
- механічний вплив тварин;
- запиленість приміщень;
- висока завантаженість устаткування; короткі проміжки технологічних перерв.

Як показує досвід, одні деталі й вузли зношуються повільніше, а інші швидше. Це залежить від матеріалу, з якого вони виготовлені й навантаження, яке вони несуть. Тому для попередження відмов технологічного устаткування необхідне проведення щоденного й періодичного технічного відходу.

Нові агропідприємства, організації, агрохолдинги й фірми оснащені новітнім технологічним устаткуванням, найчастіше, закордонного виробництва, обслуговування якого повинне здійснюватися спеціально підготовленим інженерно-технічним персоналом із застосуванням спеціального діагностичного устаткування. При експлуатації технологічних машин й устаткування ферм і комплексів, відповідно до технічної документації, потрібне виконання діагностики, профілактики й обслуговування всіх систем

технологічного устаткування, а також їх технологічне настроювання й регулювання.

Наведені результати спостережень за вимогами на обслуговування дозволили сформулювати сумарний потік вимог і провести його статистичну обробку.

У результаті обробки були отримані криві розподілу теоретичних і емпіричних частот вступу вимог у систему технічного сервісу й частот тривалості їх обслуговування в системі технічного сервісу. Установлені закони розподілу цих параметрів сумарного потоку відмов. Частота (інтенсивність) вступу вимог у систему технічного сервісу підкоряється закону розподілу Пуассона, а тривалість їх обслуговування в системі технічного сервісу – експонентному.

Отримані результати обробки представлено на рисунках 3.2 і 3.3.

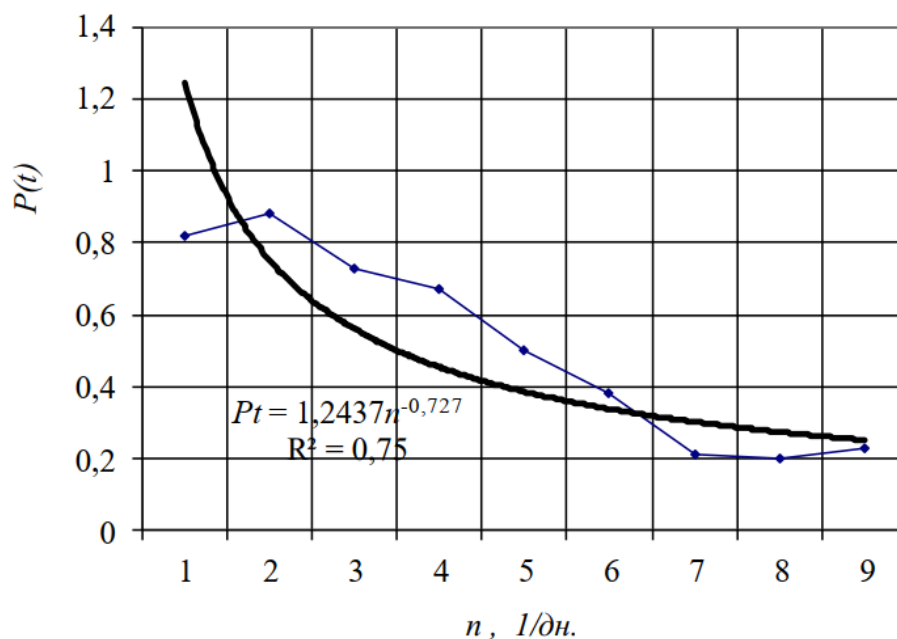


Рис. 3.2 – Емпіричні й теоретичні частоти інтенсивності вимог на обслуговування

Таким чином, результати обробки отриманої інформації про вступаючі в систему обслуговування вимоги підтвердили ймовірнісний характер потоків. Оскільки розподіл ймовірностей моментів вступу вимог підкоряється закону Пуассона, то тривалість обслуговування апроксимується за експонентним законом, що підтверджується отриманими результатами.

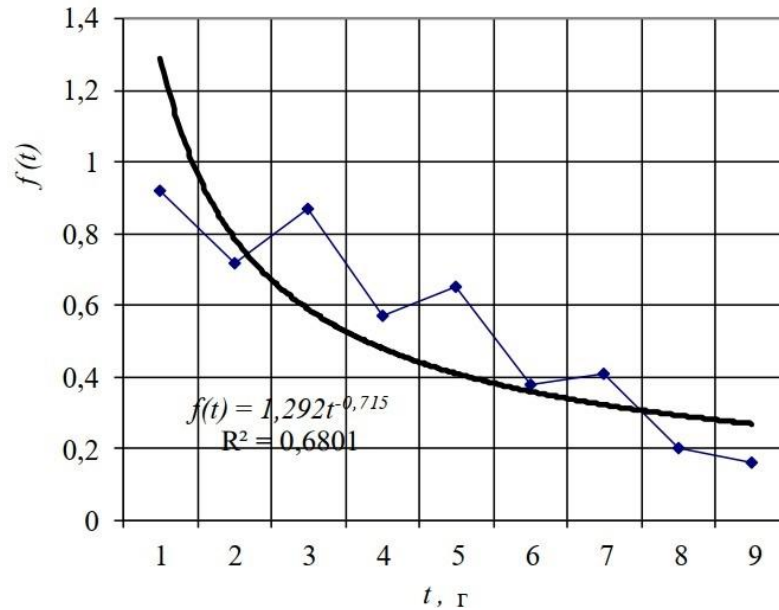


Рис. 3.3 – Емпіричні й теоретичні частоти тривалості обслуговування вимог

3.3. Визначення видів і обсягів робіт по технічному сервісу машин й устаткування молочногo тваринництва

Номенклатура й обсяги робіт по технічному сервісу машин й устаткування тваринництва отримані з використанням методики, наведеної в попередньому розділі й розробленої на підставі комплексної системи ТЕ й ремонту машин й устаткування тваринництва. Принциповою особливістю розробленої методики є використання при дослідженні потоків вимог на обслуговування, отриманих за результатами спостережень у реальних умовах експлуатації машин й устаткування, фактичної інформації про їх надійність. Збір інформації з надійності машин й устаткування здійснювався на молочних фермах з поголів'ям 200 і 400 голів із прив'язним утриманням тварин.

У результаті обробки отриманої статистичної інформації були встановлені наробітки на відмови 1 і 2-й груп складності відмов по різних типах і маркам машин й устаткування, які надалі використовувалися для визна-

чення потоків вимог на обслуговування для всього встановленого типорозмірного ряду молочних ферм і комплексів.

В основу методики визначення параметрів потоків вимог на обслуговування покладені кількісний та марочний склад парку використовуваних технологічних машин й устаткування тваринництва, інтенсивність його використання протягом календарного року, установлені системи, види й періодичність регламентованих ремонтно-обслуговуючих впливів і встановлені за результатами спостережень і наступної обробки наробітку на відмови. Розрахунки проводилися для встановленого типорозмірного ряду молочних ферм і комплексів: 50, 100, 200, 400, 600, 800 і 1200 корів. Усі обчислення по визначенню кількості ремонтно-обслуговуючих впливів здійснювалися за допомогою програмного забезпечення розробленого на основі електронних таблиць Microsoft Excel.

Отримані результати обчислень формувалися у вигляді підсумкових таблиць, за даними яких будувалися графіки, діаграми для наочної вистави результатів їх аналізу.

Визначення кількості ремонтно-обслуговуючих впливів по різних видах робіт формує, згідно з теорією масового обслуговування, сумарний потік вимог на обслуговування. При цьому враховувалося, що роботи й операції технічного сервісу мають певну тривалість і трудомісткість обслуговування, а також технологічну ремонтоскладність робіт.

Тому на графіках представлені результати розрахунків кількості ремонтно-обслуговуючих впливів по їхніх видах для кожного об'єкта із встановленого типорозмірного ряду молочних ферм і комплексів (рис.3.4).

На кількість ремонтно-обслуговуючих впливів впливає склад машин й устаткування, інтенсивність їх використання й поголів'я тварин, періодичність ремонтно-обслуговуючих впливів для планових робіт і наробітку на відмову для непланових поточних ремонтів. Оскільки наробіток на відмови 1 і 2-ї груп складності характеризує деякою мірою якість проведення планових регламентних заходів, то в роботі вони виділені додатково (рис. 3.5).

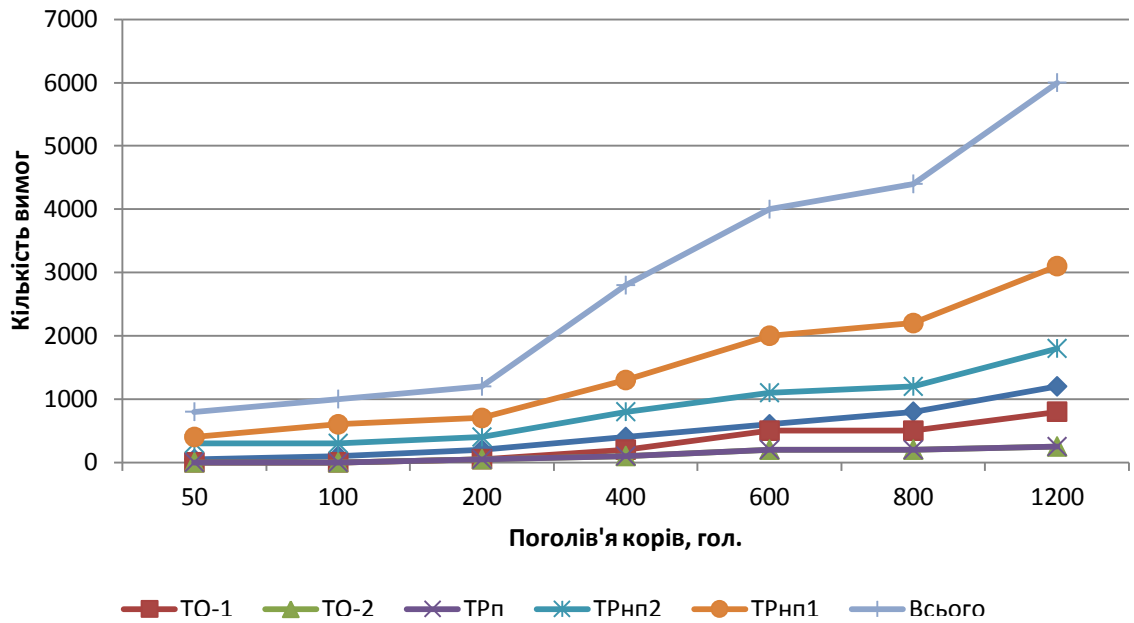


Рис. 3.4 – Кількість вимог на обслуговування залежно від поголів'я великої рогатої худоби

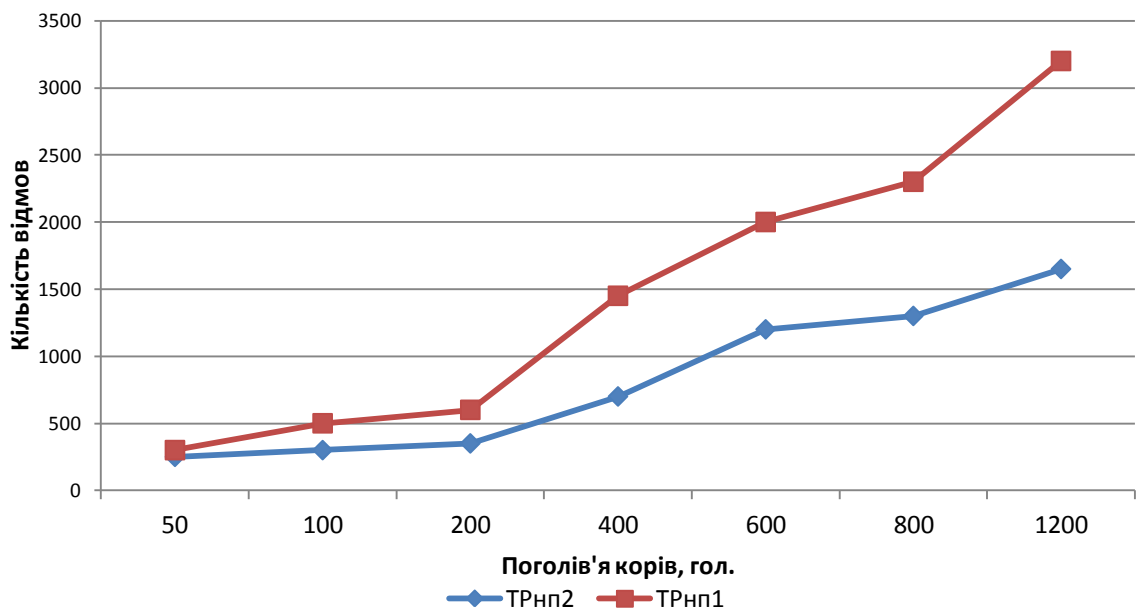


Рис. 3.5 – Кількість відмов залежно від поголів'я великої рогатої худоби

Для формування ефективної системи технічного сервісу машин й устаткування доцільно використовувати можливості теорії масового обслуговування, що вимагає, при визначенні її характеристик, знання не тільки інтенсивності й

трудомісткості вимог, що надходять у систему, але й параметрів вихідного із системи технічного сервісу обслугованих вимог.

Однією з основних характеристик потоку обслугованих вимог, поряд із трудомісткістю, є тривалість обслуговування однієї вимоги. Тому, визначивши сумарну тривалість й трудомісткість обслуговування (рис. 3.6 і 3.7) для певної сукупності вимог, можна встановити середню тривалість обслуговування однієї вимоги (рис. 3.8).

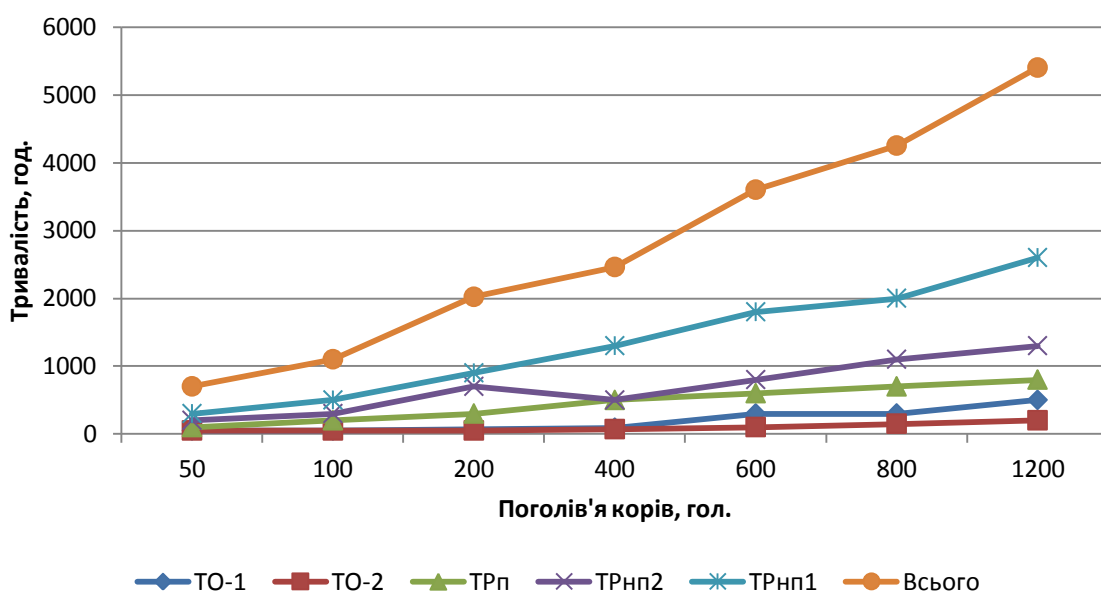


Рис. 3.6 – Сумарна тривалість обслуговування різних вимог залежно від поголів'я корів

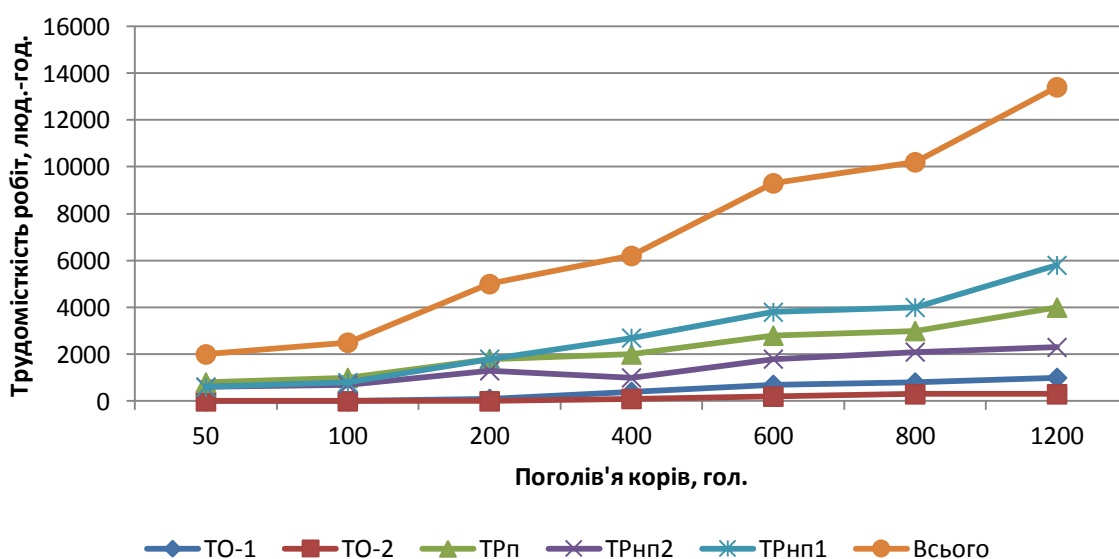


Рис. 3.7 – Сумарна трудомісткість обслуговування різних вимог залежно від поголів'я корів

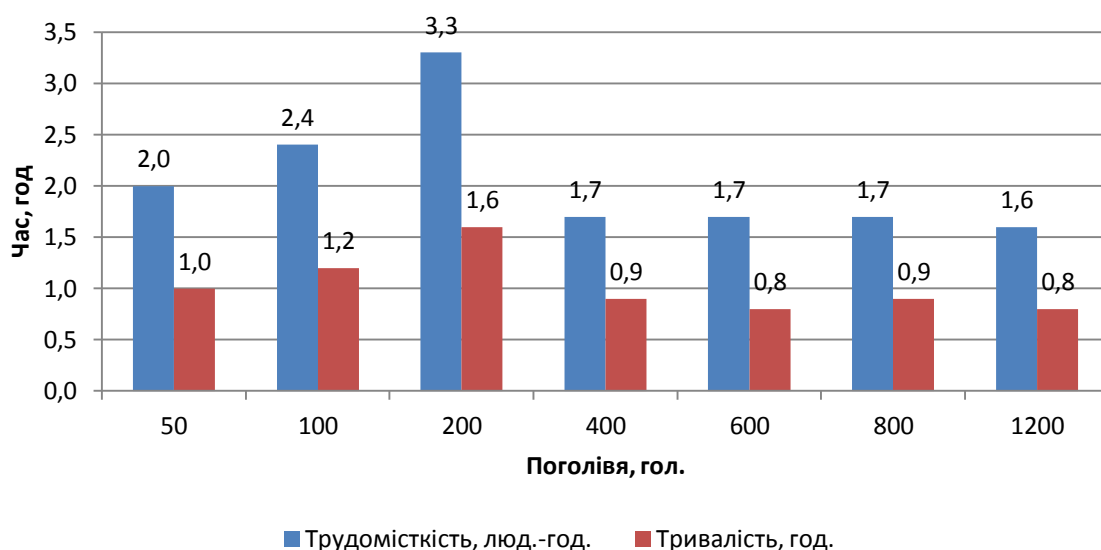


Рис. 3.8 – Середні значення трудомісткості й тривалості робіт з технічного сервісу машин й устаткування залежно від поголів'я корів

Отримані значення тривалості й трудомісткості обслуговування різних вимог залежно від поголів'я корів на молочних фермах і комплексах прийнятого типорозмірного ряду вказують на організацію виконання технологічних операцій технічного сервісу, як правило, двома виконавцями. Через низьку завантаженість ремонтно-обслуговуючого персоналу на фермах з поголів'ям 50, 100 і 200 корів (рис. 3.9), які мають селянські (фермерські) господарства й дрібні колективні господарства, у якості другого виконавця залучається один з операторів, зайнятих в основному технологічному процесі виробництва продукції. Для господарств цих типорозмірів характерні високі значення трудомісткості робіт технічного обслуговування, планового й непланового поточного ремонтів. Це пов'язане з тим, що при їх виконанні використовується ремонтно-обслуговуючий персонал низького рівня кваліфікації, а прилади діагностування й спеціальне ремонтно-технологічне устаткування не застосовуються.

Для інших об'єктів типоразмерного ряду від 400 до 1200 корів виконання технологічних операцій технічного сервісу здійснюється, як мінімум двома висококваліфікованими фахівцями інженерно-технічної служби. Ремонтно-обслуговуючий персонал застосовує у своїй роботі діагностичне й високопродуктивне ремонтно-технологічне встаткування, що суттєво знижує трудомісткість і тривалість задоволення вступників на обслуговування вимог. При цьому також знижується потреба у висококваліфікованих інженерно-технічних фахівцях.

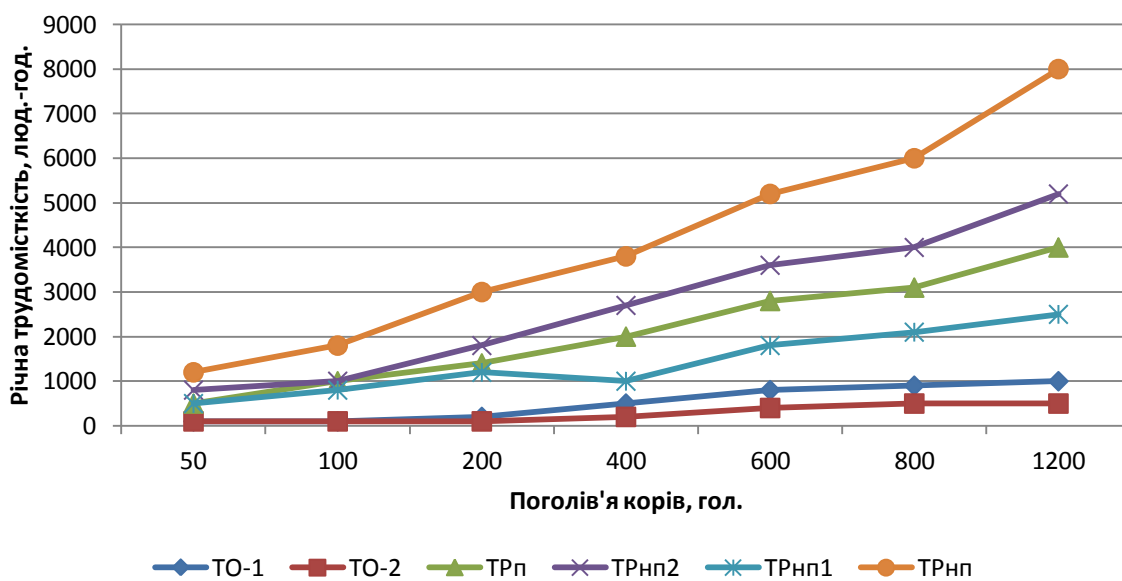


Рис. 3.9 – Річна трудомісткість робіт з технічного сервісу машин й устаткування залежно від поголів'я корів

Попередній аналіз складу й структури робіт з видів ремонтно-обслуговуючих впливів показав, що значення обсягів робіт і їх процентні співвідношення суттєво відрізняються по типорозмірах об'єктів молочного тваринництва (рис. 3.10-3.12).

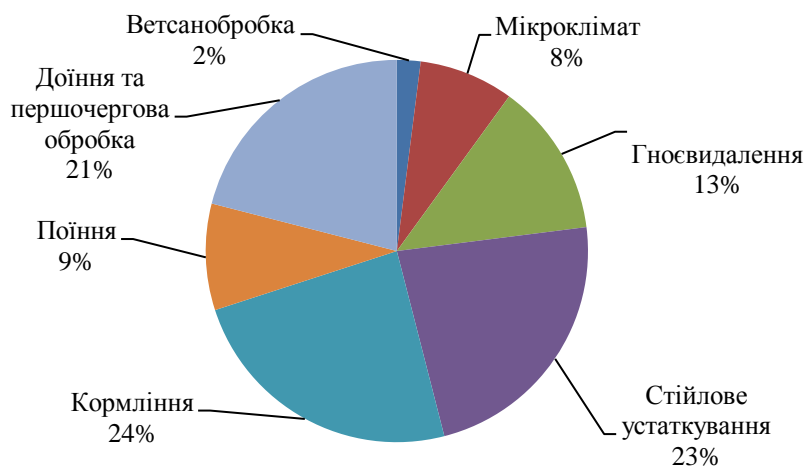


Рис. 3.10 – Структура трудомісткості робіт із непланового поточного ремонту (поголов'я 200 корів)

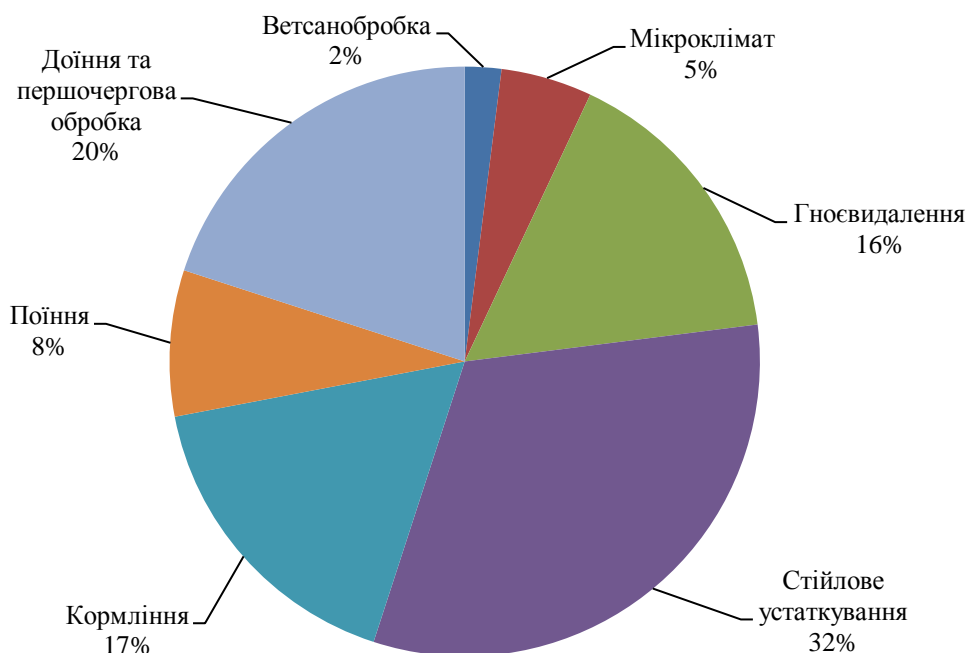


Рис.3.11 – Структура трудомісткості робіт з усунення наслідків відмов 1-ї групи складності (поголов'я 200 корів)

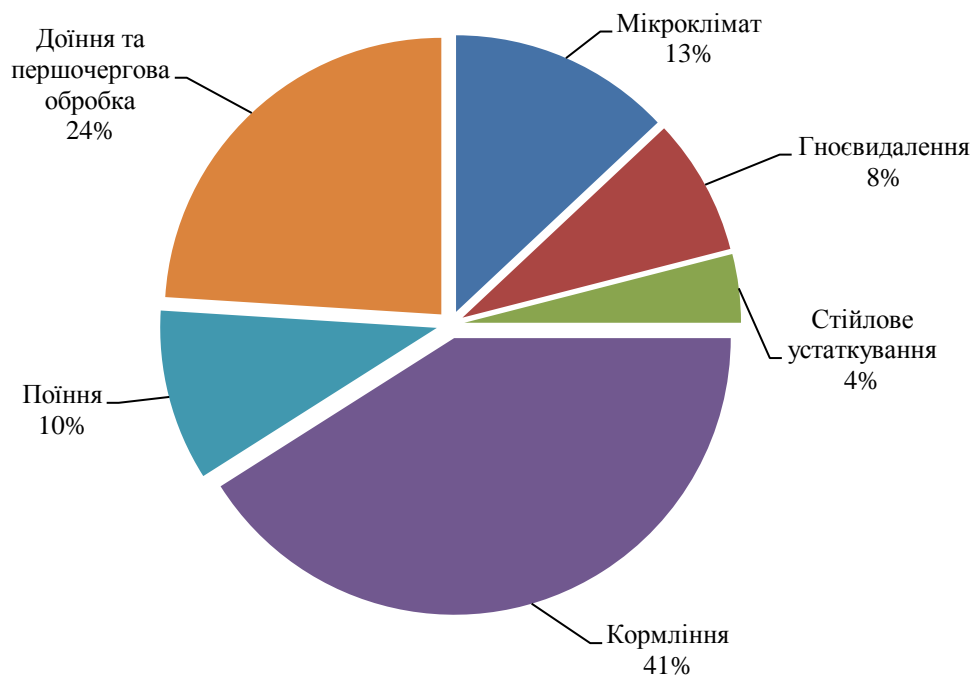


Рис. 3.12 – Структура трудомісткості робіт з усунення наслідків відмов 2-ї групи складності (поголів'я 200 корів)

Для того, щоб визначати їх по молочних фермах і комплексах з високою точністю доцільно використовувати структуру відповідного типорозміру (рис. 3.13).

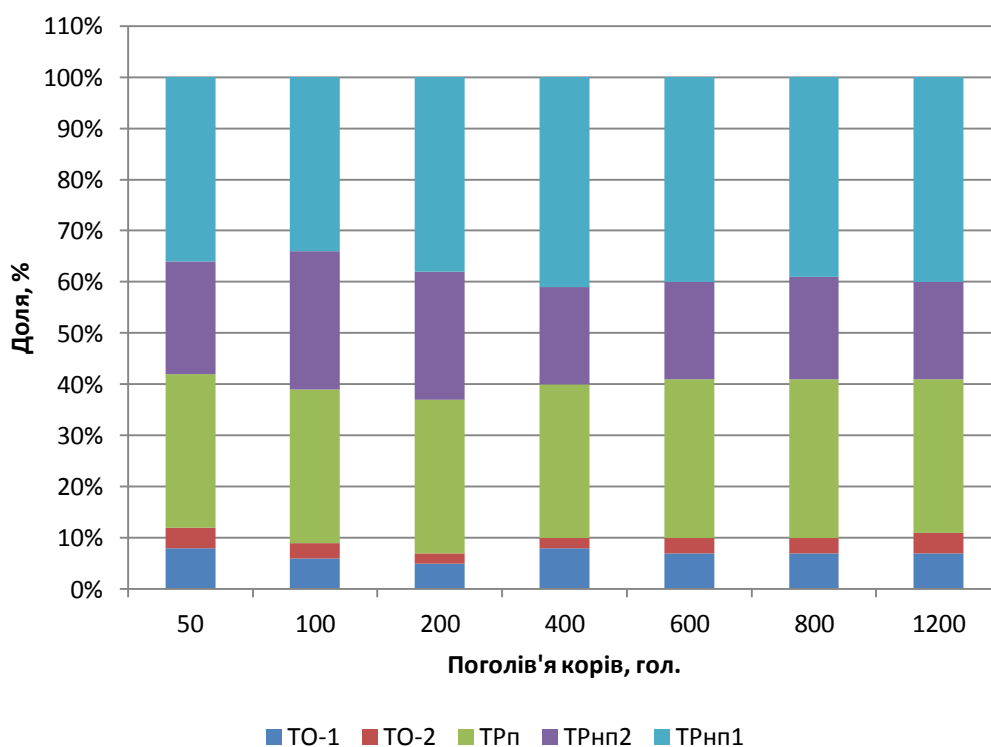


Рис. 3.13 – Структура трудомісткості робіт з технічного сервісу машин й устаткування залежно від поголів'я корів

Отримані результати досліджень дозволяють встановити нормативи трудомісткості основних ремонтно-обслуговуючих впливів по технічному сервісу машин й устаткування молочного тваринництва (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Середня трудомісткість однієї вимоги залежно від поголів'я корів

Ферма або комплекс із поголів'ям	Середня трудомісткість по видах робіт і залежно від поголів'я корів, люд.-ч/гол.					
	ТО-1	ТО-2	ТРп	ТРпп2	ТРпп1	Усього
50	2,24	3,17	20,06	2,23	1,92	2,94
100	2,08	2,90	20,38	2,97	2,08	3,28
200	2,00	2,58	22,41	3,97	2,89	4,13
400	1,85	1,54	14,59	1,54	1,85	2,39
600	1,47	1,29	11,72	1,53	1,76	2,21
800	1,71	1,75	14,06	1,75	1,71	2,34
1200	1,64	1,55	12,91	1,55	1,64	2,17

Отримані нормативи можуть використовуватись для планування обсягів робіт по технічному сервісу для кожного конкретного виду ремонтнообслуговуючих впливів, з можливістю наступного їх застосування для оптимального розподілу видів і обсягів робіт між виконавцями, і укрупнене – для формування виробничо-технічної бази й параметрів інженерно-технічної служби в молочному тваринництві.

3.4. Обґрунтування раціонального розподілу робіт з технічного сервісу між структурами-виконавцями

Підвищення ефективності виконання робіт з технічного сервісу нерозривно пов'язане з формуванням оптимального рівня концентрації й спеціалізації технологічних операцій технічного сервісу. У першу чергу, це дозволяє підвищити рівень технічного оснащення обслуговуючих підприємств і підрозділів, забезпечити їх високопродуктивними засобами технічного сервісу, укомплектувати виробничі процеси й робочі місця висококваліфікованим ремонтно-обслуговуючим персоналом.

Сумарні обсяги робіт по технічному сервісу машин й устаткування молочно-годувального тваринництва по типорозмірному ряду ферм і комплексів, які необхідно виконати господарствам при обслуговуванні власними силами й засобами склали від 1852,8 люд.-год для ферм із поголів'ям 50 корів і до 13220,4 люд.-год для ферм із поголів'ям 1200 корів (таблиця 3.3).

При забезпеченні необхідного рівня працездатності машин і встаткування, господарства залучають у цей час до їхнього виконання сили й засоби обслуговуючих ремонтно-технічних підприємств, станцій технічного обслуговування й ремонту тваринницького устаткування й інші структури.

Таблиця 3.3 – Розрахункові обсяги робіт по технічному сервісу господарств

Поголів'я корів, гол.	Питома трудомісткість робіт з технічного сервісу, люд.-год					Усього, люд.-год
	ТО-1	ТО-2	ТРп	ТРнп2	ТРнп1	
50	136,7	98,4	581,6	427,3	608,8	1852,8
100	195,8	136,9	961,1	758,4	1025,2	3077,3
200	255,8	165,0	1431,2	1271,0	1751,8	4874,8
400	500,8	208,5	1974,9	1154,5	2622,2	6460,8
600	676,8	297,8	2703,4	1649,2	3543,9	8871,2

800	757,3	387,0	3107,0	2143,4	3965,7	10360,4
1200	995,0	472,5	3926,1	2616,8	5210,0	13220,4

На деякі технологічні машини й устаткування для молочного тваринництва, як правило, технологічно складні, високопродуктивні й дорогі заводів-виготовлювачі починають пропонувати споживачам фірмовий технічний сервіс, у першу чергу, на гарантійний період експлуатації. Таким чином, доцільно розв'язати завдання оптимізації розподілу робіт з технічного сервісу з обліком існуючих і перспективних форм організації.

Розподіливши ремонтно-обслуговуючі впливи за рівнем технологічної ремонтосложности, з'являється можливість формувати систему технічного сервісу, як взаємообумовлену й взаємозалежну організацію процесів провадження робіт і послуг технічного сервісу. Оптимізація розподілу робіт з технічного сервісу між структурами-виконавцями здійснювалася на основі розробленої методики. Критеріальним показником, на підставі якого визначається доцільність розподілу робіт і послуг між підприємствами й підрозділами, є інтегральні витрати. За мінімальним значенням інтегральних витрат ухвалюється розв'язок про виконання робіт і послуг тим чи іншим виконавцем.

Попереднім етапом при розподілі робіт з технічного сервісу машин й устаткування тваринництва є збір, первинна обробка й підготовка необхідних для реалізації вихідних даних. Одержання необхідної інформації для реалізації техніко-економічної моделі здійснювалося в господарствах з розвиненим молочним тваринництвом Дніпропетровської області.

Були вивчені можливості зниження трудомісткості, витрати запасних частин і ремонтно-технічних матеріалів і інших витрат на технічний сервіс при підвищенні рівнів концентрації й спеціалізації робіт і технологічних операцій технічного сервісу залежно від обсягів виконуваних робіт або збільшення поголів'я тварин. Це дозволило встановити коефіцієнти зміни трудомісткості й

витрат на ТО й ремонт, витрати запчастин і РТМ і інші вихідні дані (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Коефіцієнти зміни показників залежно від, що обслуговується поголів'я тварин

Коефіцієнти зміни показників	50	100	200	400	600	800	1200
– зниження трудомісткості	1,10	1,05	1,00	0,96	0,92	0,86	0,83
– зменшення витрати запасних частин	1,25	1,17	1,05	1,00	0,99	0,98	0,98
– зменшення витрат РТМ	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
– збільшення витрат на ТО і ремонт	1,60	1,60	1,55	1,50	1,40	1,30	1,25

Аналогічно були встановлені значення показників, необхідних для реалізації завдання оптимізації розподілу робіт з технічного сервісу за допомогою техніко-економічної моделі.

Значення показників, наведених нижче, отримані залежно від варіанта організації технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва. При цьому розглядалися наступні варіанти організації технічного сервісу:

силами й засобами інженерно-технічної служби господарства (ферми або комплексу);

з раціональним розподілом робіт з технічного сервісу машин й устаткування між інженерно-технічною службою господарства (ферми або комплексу) і районним підприємством;

з раціональним розподілом робіт з технічного сервісу машин й устаткування між інженерно-технічною службою господарства (ферми або комплексу) і фірмовим технічним центром.

Результати аналізу раніше виконаних досліджень по наведених формах організації технічного сервісу машин й устаткування показують значне поліпшення нижчеподаних показників залежно від ступеня концентрації й спеціалі-

зації робіт з технічного сервісу машин, які властиві кожної з перерахованих вище форм організації (таблиця 3.5, рис. 3.14).

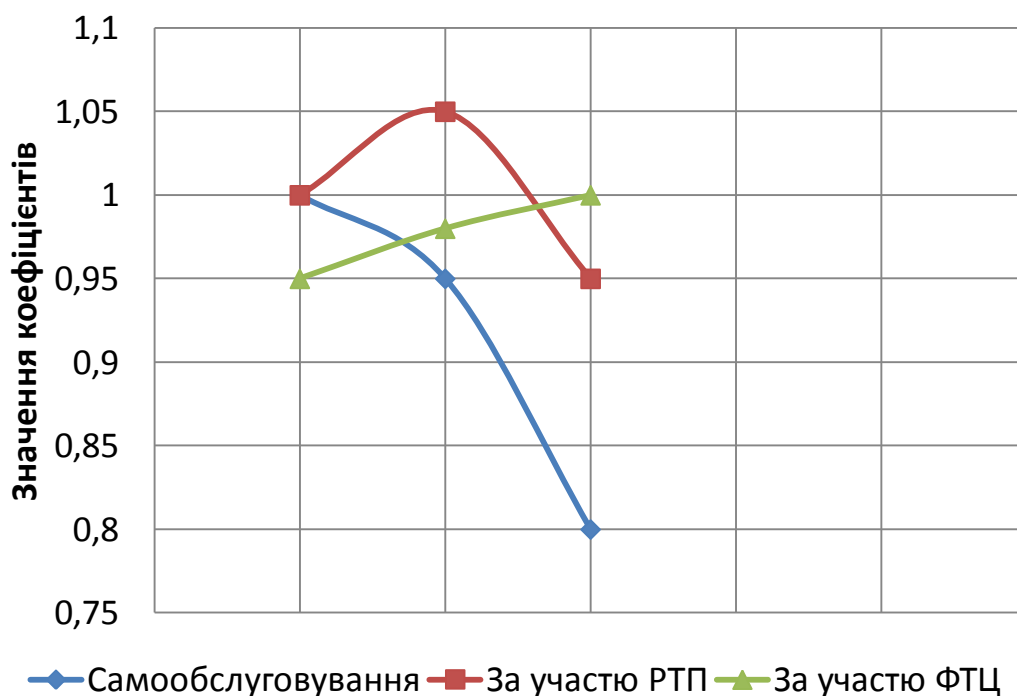


Рис. 3.14 – Залежності трудомісткості робіт, витрати запчастин і ремтехматеріалів від форм організації технічного сервісу

Таблиця 3.5 - Значення показників для реалізації техніко-економічної моделі залежно від форми організації технічного сервісу

Показники	Форма організації технічного сервісу		
	Власними силами й засобами (самообслуговування)	Власними силами й засобами + РТП	Власними силами й засобами + ФТЦ
Коефіцієнт технологічної ремонтосложности	1,2	1,1	1,0
Коефіцієнт зменшення трудомісткості	1,00	0,95	0,80
Коефіцієнт зменшення витрати запчастин	1,00	1,05	0,95

Коефіцієнт зменшення витрати ремтехматеріалов	0,95	0,98	1,00
Коефіцієнт якості обслуговування	0,5	0,6	0,97
Коефіцієнт зменшення трудомісткості	1	0,95	0,8
Коефіцієнт враховуючий додаткову заробітну плату	1,085	1,095	1,1
Коефіцієнт враховуючий єдиний соціальний податок	1,3	1,3	1,3
Коефіцієнт враховуючий податок на додану вартість	1,1	1,2	1,2
Коефіцієнт враховуючий накладні витрати	1	1,2	1,2
Коефіцієнт ефективності капіталовкладень	0,2	0,2	0,2
Середня годинна тарифна ставка	100	120	150
Транспортний тариф, р./км (р./ч)	50	50	50
Чисельність виконавців, чіл.	1–2	2	2
Швидкість транспортування, км/год	40	40	50
Питомі капіталовкладення, р./чіл.-год	600	750	900

При визначенні оптимального розподілу видів робіт з технічного сервісу між структурами-виконавцями враховувалися також діючі нормативно-довідкові матеріали по змісту допоміжних і виробничих приміщень, ремонтно-технологічного устаткування, пристосувань і оснащення, структура собівартості виробництва молока й інші.

Використовуючи значення показників, що залежать від розглянутих форм організації технічного сервісу й наведені в табл. 3.5, а також інші показники, що входять у цільову функцію, але не залежні від форм організації була здійснена різноманітна реалізація техніко-економічної моделі:

$$\Pi_{\Sigma} = \Theta K_{\delta} C_1 T_p \eta_n \frac{K_1 K_2}{K_3} + 2C_2 l + C_3 \left(\frac{\Theta T_p}{n} + \frac{2l}{v} \right) + E_n K_{yd} \Theta T_p \rightarrow \min \quad (3.1)$$

Реалізація техніко-економічної моделі здійснювалася по всіх видах ремонтно-обслуговуючих впливів, для кожної форми організації технічного сервісу, для різних варіантів забезпечення ремонтно-технічної бази та технічного оснащення об'єктів і структур технічного сервісу. Основні результати оптимізації наведені на рисунках нижче.

Отримані оптимальні (мінімальні) значення цільової функції для прийнятих можливих варіантів організації технічного сервісу машин й устаткування молочного тваринництва залежно від чисельності поголів'я тварин на фермах і комплексах наведено на рисунку 3.15.

Абсолютні величини оптимальних сукупних інтегральних витрат суттєво зростають для молочних ферм і комплексів, що мають більшу чисельність поголів'я, практично для всіх форм організації технічного сервісу. У той же час, для різних варіантів організації технічного сервісу значення інтегральних витрат різні. І якщо інтегральні витрати для варіантів самообслуговування й за участю обслуговуючої організації – РТП дуже близькі по величині, то при організації технічного сервісу за участю фірмового технічного центру, вони нижче на 17-21 %.

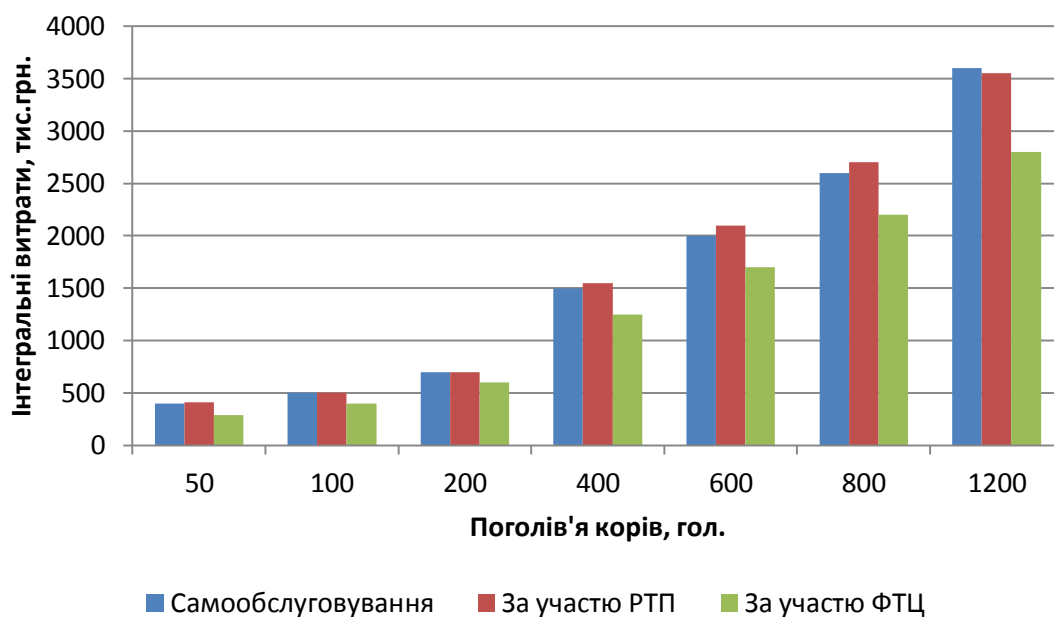


Рис. 3.15 – Значення інтегральних витрат залежно від поголів'я корів і форм організації технічного сервісу

Аналіз отриманих результатів розрахунків і значень інтегральних витрат дозволив одержати графічні залежності їх питомих значень (Рис.3.16).

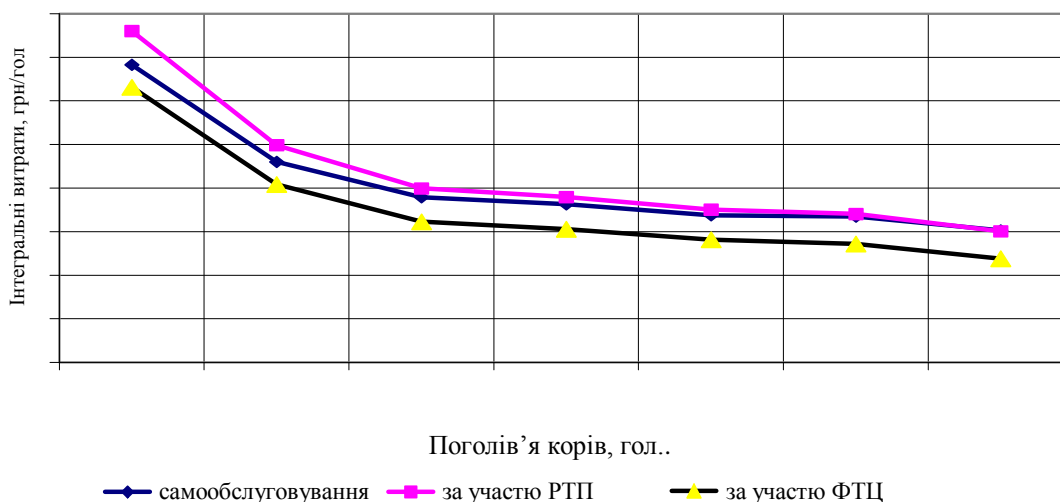


Рис.3.16 – Питомі значення інтегральних витрат (грн./гол.) залежно від поголів'я корів і форм організації технічного сервісу

Питомі значення інтегральних витрат (грн./гол.) залежно від поголів'я корів для всіх форм організації технічного сервісу мають стійку тенденцію до зниження. При цьому найбільші значення питомих сукупних витрат має варіант організації технічного сервісу за участю РТП. Величина питомих сукупних

витрат при організації технічного сервісу по методу самообслуговування нижче попереднього варіанта на 4-6 %. Найменші значення питомих сукупних витрат – при організації технічного сервісу за участю фірмового технічного центру – приблизно на 18-24 % нижче розглянутих раніше варіантів організації технічного сервісу.

Зміна величини питомих сукупних витрат (витрат), віднесене до одиниці трудомісткості, також повинне було б мати аналогічний тренд і знижуватися при росту поголів'я корів на молочних фермах і комплексах. Але враховуючи, що при збільшенні поголів'я корів ростуть рівні концентрації й спеціалізації ремонтно-обслуговуючих робіт і ремонтно-технологічного устаткування, що непропорційно знижує питому трудомісткість робіт з технічного сервісу машин й устаткування тваринництва.

Крім того, на великих молочних фермах і комплексах для ТО й ремонту машин і устаткування застосовується більш складне контрольно-діагностичне й ремонтно-технологічне устаткування. А це суттєво збільшує такі складові інтегральних витрат як капіталовкладення, утримання устаткування, оплата праці більш кваліфікованого персоналу та ін., що обов'язково враховувалося при підготовці й використанні вихідної інформації для реалізації техніко-економічної моделі оптимізації розподілу робіт з технічного сервісу.

У результаті, при використанні найпростішого ремонтно-технологічного устаткування, яке застосовується на фермах з поголів'ям до 200 корів питомі інтегральні витрати мають тенденцію зниження для всіх форм організації технічного сервісу. Для поголів'я понад 200 голів питомі інтегральні витрати мають незначний ріст. Найменше значення сукупних витрат має варіант організації технічного сервісу за участю фірмового технічного сервісу незалежно від поголів'я корів на фермах і комплексах.

З отриманих результатів вибираються структури-виконавці робіт з технічного сервісу, що мають найменше значення інтегрального показника цільової функції для кожного виду ремонтно-обслуговуючих впливів. Результати оптимізації розподілу робіт з технічного сервісу по типах машин й устатку-

вання тваринництва та варіантам організації технічного сервісу наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Варіанти організації технічного сервісу машин й устаткування молочно тваринництва

Типи машин й устаткування	Форма організації технічного сервісу		
	Власними силами й засобами	Власними силами й засобами із залученням	
		Ремонтно-технічних підприємств	Фірмових технічних центрів
Доїльні станції, установки й агрегати	+	+	+
Теплохолодильні установки, резервуари-охолоджувачі молока		+	+
Пастеризаційно-охолоджувальні установки, електропастеризатори		+	+
Установки вакуумні водокольцеві	+		
Кормораздатчики, комбіновані агрегати, тракторні причепа	+		
Навантажувачі, завантажники, бункери, фуражири	+		
Комбайни кормозбиральні, подрібнювачі кормів		+	+
Устаткування кормоцехів		+	+
Комплект устаткування для обігріву й опромінення, електрокалорифери		+	+
Вежі водонапірні, водопідйомні установки	+		
Установки для підігріву води	+		
Транспортери шнекові, скребкові, скреперні установки, конвеєри для збирання гною	+		
Трактори, бульдозери, пересувні установки		+	+
Крани вантажопідйомні		+	+

При цьому, ремонтно-технічні підприємства й фірмові технічні центри спеціалізуються на виконанні, як правило, технологічно складних видів технічного обслуговування (ТО-2), усуненні наслідків складних відмов (2-ї групи складності) капітальному ремонті, та, складних агрегатів, вузлів, механізмів: електродвигуни, вакуумні установки й насоси, холодильне й

пастеризаційне устаткування, водопідйомне устаткування й електротехнічне устаткування мікроклімату й обігріву.

Реалізація техніко-економічної моделі для різних варіантів і форм організації технічного сервісу дозволяє встановити доцільну зону обслуговування обслуговуючими структурами (РТП і ФТЦ) через визначення припустимої відстані доставки їх персоналу й об'єктів ремонту. При розв'язку цього завдання одержуємо формулу:

$$l_{\partial} = \frac{\Theta \tau \left[K_{\partial} C_1 (\eta_1 - \eta_2) + C_3 \frac{N_1 - N_2}{N_1 N_2} + E_n (K_{y1} - K_{y2}) \right]}{2 \left(C_2 + \frac{C_3}{v} \right)} \quad (3.2)$$

Підставивши фактичні значення параметрів, що входять у цільову функцію, одержуємо наступні результати (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 – Припустимі відстані доставки персоналу і об'єктів ремонту при залученні обслуговуючих структур (РТП і ФТЦ)

Форми організації технічного сервісу	Припустимі відстані доставки, км		
	ТО-1; ТРнп1	ТО-2; ТРнп2	Поточний ремонт агрегатів, вузлів, механізмів
Самообслуговування + РТП	9,1	19,5	32,4
Самообслуговування + ФТЦ	10,7	19,4	45,8

Отримані результати розподілу робіт з технічного сервісу машин й устаткування молочного скотарства й припустимих відстаней доставки персоналу для обслуговування дозволяють використовувати їх як рекомендації й здійснювати укрупнене планування (проектування) виробничо-технологічних параметрів інженерно-технічних служб і їх підрозділів.

3.5. Визначення потреби в ремонтно-технологічному устаткуванні пункту технічного обслуговування та ремонту тваринництва

Обґрунтування потреби в діагностичному ремонтно-технологічному устаткуванні для пунктів технічного обслуговування й ремонту машин й устаткування тваринництва (ПТОРТ) здійснювалось за методикою, викладеною в розділі 2.

При цьому враховувалися не тільки структура видів робіт з технічного сервісу машин й устаткування тваринництва, але й структура спеціалізованих видів робіт: слюсарні, верстатні, зварювальні й інші (рис. 3.17).

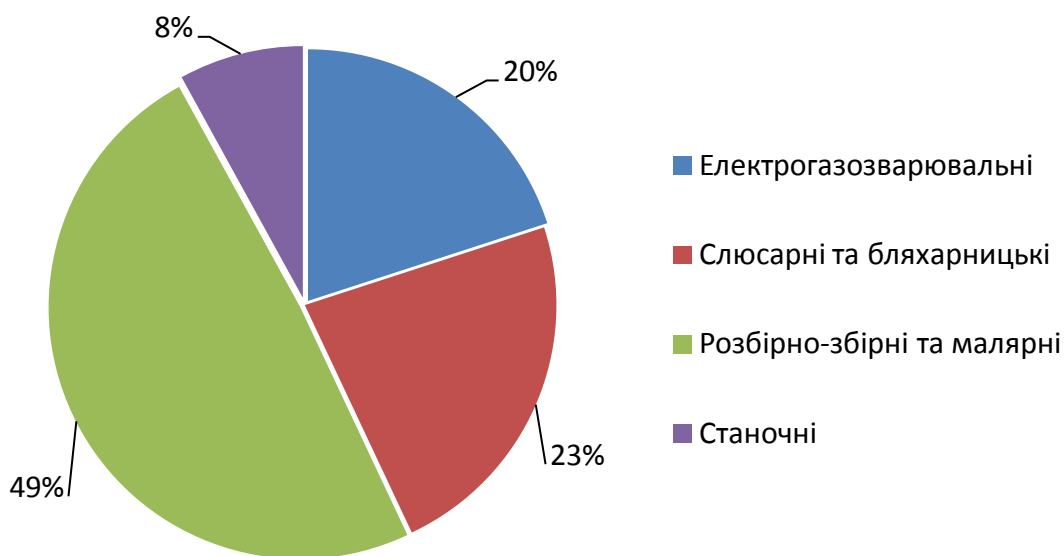


Рис. 3.17 – Структура робіт з технічного сервісу машин й устаткування тваринництва

Крім того, для окремих видів ремонтно-технологічного устаткування й оснащення, як правило, що мають низький рівень завантаження, доцільність застосування встановлювалася на підставі вимог технологічного процесу по продуктивності та якості робіт й ступенів впливу на тривалість простоїв машин з технічних причин.

У результаті реалізації розробленої та представленої в роботі методики отриманий склад основного ремонтно-технологічного устаткування й оснащення, та рекомендований до застосування для встановленого типорозмірного ряду молочних ферм і комплексів.

Аналіз результатів обґрунтування потреби молочних ферм і комплексів молочного тваринництва показав, що доцільність комплектування пунктів ТО й ремонту тваринництва пропонованими технічними засобами для виконання робіт з технічного сервісу наступає для майстерних обслуговуючих поголів'я корів чисельністю більш 200 голів.

Починаючи з поголів'я в 400 голів корів і вище з'являється можливість ефективного завантаження ремонтно-технологічного устаткування, особливо вищого за вартістю.

3.6. Обґрунтування потреби в ремонтно-обслуговуючому персоналі пункту технічного обслуговування тваринництва ферм і комплексів

При обґрунтуванні потреби в ремонтно-обслуговуючому персоналі інженерно-технічної служби пункту ТО й ремонту тваринництва молочних ферм і комплексів виходили із проведеного раніше оптимального розподілу робіт з технічного сервісу машин й устаткування. Крім того, розрахунки проводилися по трьох варіантах організації виконання робіт з технічного сервісу машин й устаткування:

- власними силами й засобами;
- із залученням сил і засобів сторонніх РТП;
- із залученням сил і засобів ФТЦ.

Розрахунки чисельності ремонтно-обслуговуючого персоналу представлено в таблиці 3.8 [23, 24, 25].

Таблиця 3.8 – Чисельність і завантаження персоналу ІТС тваринництва при різних варіантах організації технічного сервісу

Показники	
-----------	--

	50	100	200	400	600	800	1200
<i>1 – Власними силами й засобами</i>							
Трудовітність робіт, люд.-год	1853	3077	4875	6461	8871	10360	13220
Розрахункова чисельність РОП, ос.	1,2	2,0	3,2	4,3	5,9	6,9	8,8
Середнє завантаження персоналу, %	123	102	108	108	98	98	98
Прийнята численність РОП, ос.	1	2	3	4	6	7	9
У тому числі: слюсарі, слюсарі-сб.	1	1	2	3	4	5	7
верстатники					1	1	1
зварники, ковалі		1	1	1	1	1	2
<i>2 – Із залученням сил і засобів сторонніх обслуговуючих підприємств</i>							
Трудовітність робіт, люд.-год	1786	2966	4699	6228	8552	9987	12744
Розрахункова чисельність РОП, ос.	1,2	2,0	3,1	4,1	5,7	6,6	8,5
Середнє завантаження персоналу, %	119	99	104	104	114	111	121
Прийнята численність РОП, ос.	1	2	3	4	5	6	7
У тому числі: слюсарі, слюсарі-сб.	1	1	2	3	4	5	5
верстатники						1	1
зварники, ковалі		1	1	1	1	1	1
<i>3 – Із залученням сил і засобів фірмових технічних центрів</i>							
Трудовітність робіт, люд.-год	1679	2788	4417	5853	8037	9387	11978
Розрахункова чисельність РОП, ос.	1,1	1,9	2,9	3,9	5,4	6,2	8,0
Середнє завантаження персоналу, %	112	93	98	97	107	104	114

Показники							
	50	100	200	400	600	800	1200
Прийнята чисельність РОП, ос.	1	2	3	4	5	6	7
У тому числі: слюсарі, слюсарі-сб.	1	1	2	3	4	4	5
верстатники						1	1
зварники, ковалі		1	1	1	1	1	1

Беручи до уваги той факт, що машини й устаткування тваринництва в основному мають порівняно нескладну конструкцію, то види робіт з технічного сервісу мають невисокий рівень технологічної ремонтоскладності. У результаті цього, при розподілі робіт з технічного сервісу машин й устаткування тваринництва, основну їх частину доцільно виконувати безпосередньо в місцях їх використання власними силами й засобами, на пунктах ТО й ремонту машин і устаткування тваринництва господарств.

За допомогою різних сторонніх ремонтно-технічних підприємств доцільно виконувати тільки близько 4 % складних ремонтних робіт. Це, як правило ремонт складних вузлів і агрегатів, виготовлення нових і відновлення зношених деталей.

При організації технічного сервісу за участю фірм-виробників техніки, згідно з отриманими результатами обґрунтування обсяг цих робіт буде становити близько 10 %, оскільки фірмові технічні центри можуть забезпечити більш високу якість ремонтних робіт. Але основна частина робіт лягає на інженерно-технічну службу господарства. Тому в наведених результатах обґрунтування не спостерігається різкого зниження потреби ремонтно-обслуговуючого персоналу.

Штатний кваліфікаційний склад ремонтно-обслуговуючого персоналу формувався виходячи з отриманих у результаті дослідження обсягів робіт по технічному сервісу машин й устаткування та їх структури.

У результаті, з урахуванням технологічних можливостей сполучення операцій та робіт були отримані наступні списки виконавців спеціалістів (див. таблицю 3.8).

Наведені результати розрахунків, виконаний розподіл видів й обсягів робіт дозволяє, використовуючи принципи та функції організації технічного сервісу інженерно-технічної служби господарства представити схему організації ІТС.

Запропонований склад ІТС тваринництва дозволить повністю реалізувати всі її функції по організації технічного сервісу, підвищенню експлуатаційної надійності й працездатності парку машин й устаткування, функцій по підвищенню якості при проектуванні, конструюванні та виготовленні машин й устаткування тваринництва.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ

4.1 Організація охорони праці в господарстві

В якості базового господарства оберемо агрофірму Борисфен яка знаходиться у с. Вищетарасівка Нікопольського району Дніпропетровської області. саме в ПП АФ Борисфен зберігається молочне тваринництво і утримується 600 корів голштимської породи.

В господарстві налагоджена служба охорони праці, яка забезпечує створення здорових і безпечних умов на робочих місцях, розробку і використання комплексних планів по покращанню умов праці.

Відповідальність за організацію роботи по охороні праці і заходи безпеки в господарстві несе директор ПП АФ Борисфен, по галузям – головні спеціалісти, по виробничим дільницям і підрозділам – їхні керівники. На підприємстві проводяться такі інструктажі: вступний, первинний, повторний, цільовий, позаплановий. Структуру підприємства наведено на рис. 4.1.

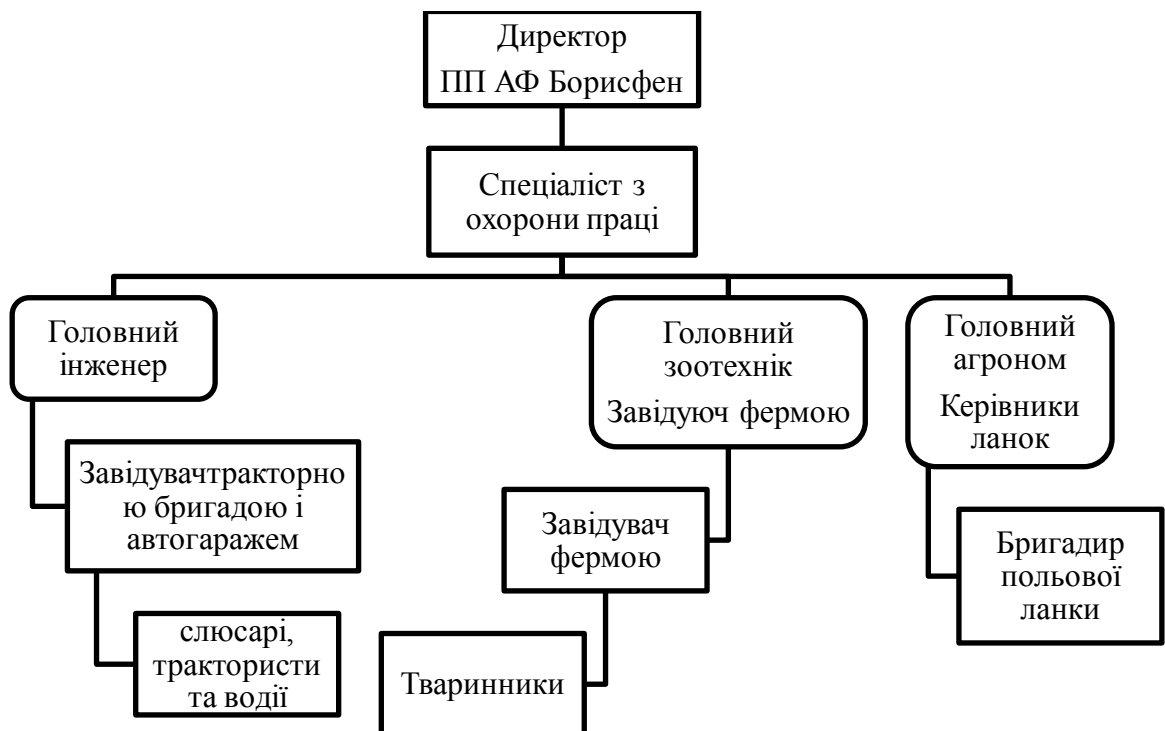


Рис. 4.1. Структура ПП АФ Борисфен

Керівником цієї служби є спеціаліст по охороні праці. Людина, яка працює на цій посаді, має вищу освіту і стаж роботи на цій посаді чотири роки. В обов'язки роботи інженера по охороні праці входить розробка і здійснення заходів по охороні праці, розробка інструкцій і комплексних планів.

Так в господарстві діє чітка організаційна структура функціонування служби охорони праці. Як зазначалось вище відповідальність за стан охорони праці несе директор товариства, він затверджує плани та заходи з робіт по охороні праці, які розробляє та подає на затвердження спеціаліст з охорони праці.

ПП Борисфен має в своєму складі чотири напрямки; служба механізації, польові бригади (служба головного інженера) та елеватор.

Відповідно керівники цих підрозділів є відповідальними особами за стан охорони праці на відповідній ділянці роботи. Вони керуються рекомендаціями та нормами розробленими спеціалістом з охорони праці.

Керівники підрозділів забезпечують безпечну роботу обладнання, оснащують його захисними пристроями та іншим. Стежать за дотриманням правил безпеки праці робітниками.

Також в господарстві організовано "куток охорони праці" – це окрема кімната в якій розташовується спеціаліст з охорони праці і проводить навчання, інструктажі та розглядає різноманітні ситуації або порушення правил охорони праці.

4.2. Стан охорони праці в господарстві

Заходи, зазначені в планах, що розробляє спеціаліст з охорони праці разом з директором, не завжди виконуються, не звертаючи уваги на те, що в підприємстві є кабінет по охороні праці, де проводяться інструктажі та заняття. Кабінет забезпечений плакатами, наочними посібниками, інструкціями. Оперативний контроль першого ступеня проводять керівники виробничих ділянок (бригадир комплексної бригади, бригадир тракторним бригади, завідуючий гаражем, завідуючі фермами) разом з громадським інспектором з охорони праці

щоденно перед початком зміни перевіряють стан охорони праці на робочих місцях і вживають заходів що до усунення виявлених недоліків. Про допущенні під час роботи порушення громадський інспектор записує у спеціальний журнал і через керівника дільниці домагається їх усунення. В кінці зміни вони доповідають про неліквідовані недоліки своєму вищому керівникові.

На підприємстві щорічно заключається колективний договір. У колективному договорі взаємні обов'язки адміністрації і трудового колективу, адміністрації й профспілкового комітету відображені у вигляді окремих розділів, які направлені на розвиток й підвищення ефективності виробництва, збільшення госпрозрахункового доходу, прибутку підприємства, забезпечення інтересів і потреб трудящих, культурно - виховну і спортивно - масову роботу.

Паспортизацію проводять щорічно і визначають обсяг робіт з охорони праці на наступних 5 років. До проведення паспортизації залучають спеціалістів санепідемстанцій, пожежного нагляду, технічної інспекції праці профспілки. Паспортизацію проводить комісія, до складу якої входять головні спеціалісти члени комісії), інженер з охорони праці і керівник підприємства (голова комісії).Проведенню паспортизації підлягають ремонтні майстерні, тваринницькі ферми, гаражі, механізовані двори, бригади. Працівники підприємства забезпечуються спецодягом для виконання виробничих робіт. На роботах, які зв'язані із шкідливими і отруйними речовинами, працівники забезпечуються індивідуальними засобами захисту.

Контроль за станом охорони праці в центральній ремонтній майстерні веде спеціаліст по охороні праці господарства.

На виробничих місцях знаходяться інструкції по безпечній праці при виконанні ремонтних робіт, забезпеченість аптечками першої медичної допомоги недостатнє, (а на багатьох виробничих місцях відсутнє).

Робітники майстерні забезпечені засобами індивідуального захисту і спецодягом.

У виробничих приміщеннях майстерні використовуються електричні джерела живлення напругою 220 і 380 В.

Всі електричні установки, металеві частини електрообладнання, корпуси електродвигунів, генераторів, каркаси розподільних щитів, рубильників магнітних пускачів, металеву ізоляцію кабелів надійно заземлено.

В приміщенні ремонтної майстерні обладнані вантажопідйомні транспортні засоби (монорейка, вантажопідйомність якої становить $Q=0.5$ т., і кран балка $Q=5$ т.). Вантажопідйомні засоби регулярно випробуються (останнє випробування проводилось 11.02. 2020 р.)

Виробничі приміщення обладнані системами вентиляції та опалення, вентиляція в майстерні в основному природна, за виключенням декількох відділень (кузня, ремонту і зарядки акумуляторів), в яких встановлена витяжна вентиляція, опалення – центральне водяне високого тиску.

Система освітлення в майстерні комбінована. Для штучного освітлення використовується напруга 220 В, лампи газорозрядні (люмінісцентні), для освітлення робочих місць використовуються переносні і місцеві світильники. В цехах влаштоване аварійне освітлення, що забезпечую освітлення проходів. Світильники аварійного освітлення приєднуються до мережі яка не залежить від робочого освітлення, вони автоматично вмикаються при раптовому вимиканні робочого освітлення.

Приміщення центральної ремонтної майстерні виготовлені із вогнестійких матеріалів. Майстерня забезпечена протипожежними засобами не повністю (не працює протипожежна сигналізація, недостатнє комплектування виробничих підрозділів порошковими вогнегасниками).

До робіт в центральній ремонтній майстерні допускаються люди, які досягли 18-літнього віку, вивчили роботу пристроїв і правила обслуговування ремонтних механізмів і пройшли спеціальне навчання по охороні праці та медичний огляд.

Відповідальними за стан охорони праці в відділеннях є робітники зазначені наказом по господарству.

Механізми у виробничих підрозділах, які здійснюють обертальний рух, обладнані захисними щитками. Енергоустановки заземлені.

4.3. Заходи з поліпшення стану та умов охорони праці в господарстві

4.3.1. Пожежна безпека

Ефективне гасіння і якісне попередження пожеж досягається в результаті виконання всіх вимог пожежної безпеки.

На підприємстві пожежній безпеці приділяється достатня увага. Весь інженерно - технічний персонал щорічно навчається по програмі пожежно-технічного мінімуму. З робітниками підприємства щокварталу проводиться інструктаж про міри пожежної безпеки, у яких відбиті всі питання чинних правил ППБ-01-93.

Всі приміщення, ділянки обладнані первинними засобами пожежогасіння, установлені обладнані пожежні щити. Розроблено й затверджений всіма інстанціями план евакуації у випадку аварій і пожежі. На шляхах евакуації встановлені світлові табло.

Допускається використати тільки справне встаткування, не допускається підтікання масла й горючих рідин. По закінченні роботи ретельно забирати робочі місця, промаслену дрантя забирати тільки в спеціальні металеві ящики.

Всі електричні прилади використати тільки згідно вимог, не допускати перевантажень електричних мереж. Не використати саморобні електронагрівальні прилади. Проводити своєчасну ревізію всього електроустаткування.

Допускається зберігати машини на відкритих площадках групами не більше 200 машин у групі з розривом між групами не менш 20 м. Розставляють машини так, щоб була можливість евакуювати їх у випадку пожежі. Площадки для відкритого зберігання техніки розташовують на відстані 15...20 м від будинків залежно від ступеня їхньої вогнестійкості.

Засоби пожежогасіння розміщують у доступних місцях.

На території підприємства передбачена протипожежна водойма місткістю не менш 50 м³.

Необхідне число вогнегасників для виробничих приміщень визначимо зі співвідношень: 1 вогнегасник на 100 м² площі.

Необхідне число вогнегасників для ділянки визначимо по формулі [26, 27]:

$$N_0 = m_0 \cdot S, \quad (4.1)$$

де m_0 – нормоване число вогнегасників на 1 м^2 , ($m_0 = 0,01$);

S – площа виробничої ділянки, м^2 .

$$N_0 = 0,01 \cdot 72 = 0,72$$

Приймаємо 1 вогнегасник марки ОХП-10.

Розрахункова витрата води на зовнішнє пожежогасіння будинку приймаємо 10 л/с [26].

Витрата води ($\text{м}^3/\text{г}$) на зовнішнє й внутрішнє пожежогасіння розрахуємо по формулі [26]:

$$Q = 3,6 \cdot D \cdot T_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}}, \quad (4.2)$$

де D - питома витрата води на внутрішньо й зовнішнє пожежогасіння, л/с ;

$T_{\text{п}}$ – час пожежі, ($T_{\text{п}} = 3\text{г}$);

$\Pi_{\text{п}}$ – число одночасних пожеж, ($\Pi_{\text{п}} = 1 \dots 3$).

$$Q = 3,6 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 2 = 216 \text{ м}^3/\text{г}.$$

На кожну виробничу ділянку повинен установлюватися металевий ящик із кришкою, у який складається, використовувана в процесі роботи, дрантя.

4.3.2. Розробка плану освітлення ділянки з ремонту обладнання ферм

Розрахуємо необхідну кількість світильників:

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot z \cdot k_s}{\Phi \cdot \eta}, \quad (4.3)$$

де Φ – світловий потік, Лм ($\Phi = 20000$)

E_n – нормативна освітленість, лк;

S – площа майстерні, м² ($S = 216$ м²);

z – коефіцієнт, що враховує відношення середньої освітленості до мінімальної, $z=1,1 \dots 1,15$;

η – коефіцієнт використання світлового потоку, ($\eta = 0,5$);

k_s – коефіцієнт запасу.

$$N = \frac{500 \cdot 216 \cdot 1,1 \cdot 1}{20000 \cdot 0,5} = 11,88$$

Приймаємо $N = 12$.

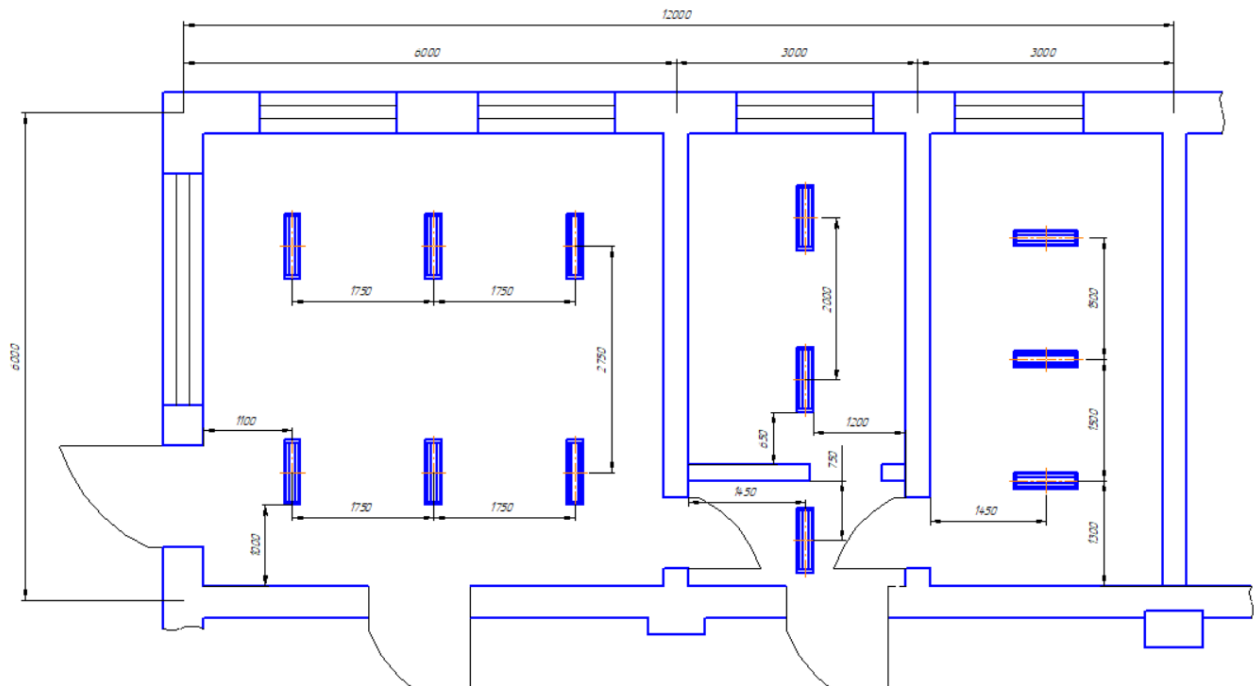


Рис. 4.2. Система освітлення дільниці з ремонту обладнання ферм

4.4. Висновок

В розділі проведено аналіз стану охорони праці в ПП АФ Борисфен за результатами якого можна зробити висновок, що стан охорони праці на підприємстві – задовільний.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

В дипломній роботі було проведено організацію мобільної сервісної служби господарства яка повинна взяти на себе левову долю ремонтно-обслуговуючих робіт, а службу фірмового сервісу планується залучати на діагностику і обслуговування складних механізмів. Виходячи з цього основними показниками, що характеризують ефективність роботи будуть рівень рентабельності та термін окупності капіталовкладень.

Вихідними даними для розрахунку економічної ефективності є показники, наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1-Вихідні данні для розрахунку економічної ефективності проекту

Показники	Позначення показників	Значення показників
Обсяг ремонтних робіт, ум. рем.	Q	13,9
Кількість основних робітників, осіб	K _{пр}	2
Середньомісячна заробітна плата робітника, грн.	ЗП _{ср}	10000,0
Вартість придбаного обладнання, грн.	B _{пр}	123000,0

Для проведення економічної оцінки проекту необхідно визначити наступні показники:

1. Вартість проведених ремонтів (B_{пр}), грн...:

$$B_{\text{пр}} = Q \cdot \text{Ц}_{\text{1 ум. рем.}} \quad (5.1)$$

$$B_{\text{пр}} = 13,9 \cdot 57083,8 = 793465,5 \text{ грн.}$$

$\Pi_{1\text{ум.рем.}}$ - вартість одного умовного ремонту, (1 умовний ремонт, це 300 люд. годин. Вартість ремонту прийнята по даним схожих сервісних центрів).

2. Експлуатаційні витрати (ЕВ) всього, грн.:

$$ЕВ = ЗП + А + В_{\text{пал}} + В_{\text{рем}} + ІВ, \quad (5.2)$$

$$ЗП^{\text{н}} = ЗП + Н, \quad (5.3)$$

де ЗП – заробітна плата без нарахувань, грн.;

$$ЗП = ЗП_{\text{ср}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot 12, \quad (5.4)$$

$$ЗП = 10000,0 \cdot 2 \cdot 12 = 240000,0 \text{ грн},$$

Н – нарахування на заробітну плату.

$$Н = ЗП \cdot Н_{\text{н}}, \quad (5.5)$$

$$Н = 240000 \cdot 0,3719 = 89256 \text{ грн},$$

$Н_{\text{н}}$ – норма нарахувань на заробітну плату, 37,19 %.

Тоді:

$$ЗП^{\text{н}} = 240000 + 89256 = 329256 \text{ грн}.$$

А – амортизаційні відрахування, грн.:

$$А = \frac{В \cdot \lambda}{100}, \quad (5.6)$$

λ – норма амортизації, %;

$$A = \frac{123000,0 \cdot 21,93}{100} = 26973,9 \text{ грн.};$$

$V_{\text{ел}}$ – вартість електроенергії, грн.:

$$V_{\text{ел}} = Q_{\text{ел}} \cdot C_{\text{ел}}, \quad (5.7)$$

$$V_{\text{п}} = 67200 \cdot 3,26 = 219072 \text{ грн.};$$

$V_{\text{рем}}$ – складають 30% від амортизаційних відрахувань, грн.

$$B_{\text{рем}} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.8)$$

$$B_{\text{рем}} = \frac{26973,9 \cdot 30}{100} = 8092,2 \text{ грн.};$$

IV – інші витрати, грн.:

$$IV = \frac{(3\Pi + A + B_{\text{ел}} + B_{\text{рем}}) \cdot 3}{100}, \quad (5.9)$$

$$IV = \frac{(329256 + 26973,9 + 219072 + 8092,2) \cdot 3}{100} = 17501,8 \text{ грн.};$$

Тоді:

$$EB = 329256 + 26973,9 + 219072 + 8092,2 + 17501,8 = 600895,9 \text{ грн.};$$

3. Собівартість проведених ремонтів (C_p), грн.:

$$C_p = EB \cdot K, \quad (5.10)$$

де K – коефіцієнт, що враховує накладні витрати, (K – становить 10 %)

$$C_p = 600895,9 \cdot 1,1 = 660985,5 \text{ грн};$$

4. Загальний прибуток (Π), грн.:

$$\Pi = V_{\text{пр}} - C_p, \quad (5.11)$$

де $V_{\text{пр}}$ – вартість проведених ремонтів, грн.

$$\Pi = 793465,5 - 660985,5 = 132480 \text{ грн};$$

5. Рівень рентабельності (P)

$$P = \frac{\Pi \cdot 100}{C_p} = \frac{132480 \cdot 100}{660985,5} = 20\% .$$

6. Термін окупності, років:

$$T_o = \frac{B}{\Pi} = \frac{123000,0}{132480} = 0,9 \text{ року}, \quad (5.12)$$

Таблиця 5.2-Техніко-економічні показники запропонованого проекту

Показники	Значення показника
Вид робіт	Ремонт
Обсяг робіт, ум. рем.	13,9
Кількість основних робітників, осіб.	2
Обсяг додаткових капіталовкладень, грн.	123000,0
Експлуатаційні витрати всього, грн.	600895,9
- заробітна плата з нарахуваннями, грн.	329256
- амортизаційні відрахування, грн.	26973,9
- вартість електроенергії, грн.	219072
- витрати на ПР та ТО, грн.	8092,2
- інші витрати, грн.	17501,8
Собівартість проведених ремонтів, грн.	660985,5
Загальний прибуток, грн.	132480
Рівень рентабельності, %.	20
Термін окупності додаткових вкладень, років	0,9

Висновок. В результаті проведених розрахунків було встановлено, що на організацію сервісної служби з обслуговування засобів механізації тваринництва 123000,0 грн. капітальних вкладень які окупляться за 0,9 р. При цьому рівень рентабельності складатиме 20 %. Таким чином запропонований проект є економічно доцільним.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отримані результати досліджень по підвищенню ефективності систем технічного сервісу молочного тваринництва прив'язного змісту дозволяють зробити наступні висновки й рекомендації:

1. Установлено, що рівень технічної оснащеності й механізації процесів у молочному тваринництві становить близько 75 %. Більш 80 % парку технологічних машин і встаткування експлуатуються за межами встановлених термінів служби. Коефіцієнт відновлення парку становить 1,5 – 3,2 % по типах машин і встаткування.

2. При плануванні потреби в технічному сервісі й дослідженні потоків вимог на обслуговування машин і встаткування тваринництва необхідно враховувати весь комплекс ремонтно-обслуговуючих робіт, включаючи неплановий поточний ремонт, обсяг робіт, по якому становить більш 70 % від його сумарного обсягу, при середній трудомісткості й тривалості усунення наслідків однієї відмови, відповідно, 2,4 люд. год. і 1,0 г. При укрупнених розрахунках і плануванні обсягів робіт по технічному сервісу доцільно використовувати отриману структуру робіт з технічного сервісу машин і встаткування молочних ферм і комплексів: ТО-1 – 8%, ТО-2 – 2%, ПР_П – 30%, ПР_{НП-1} – 40%, Р_{НП-2} – 20%.

3. Обґрунтована багаторівнева структура ремонтно-технічної бази системи технічного сервісу машин і встаткування тваринництва, що забезпечує раціональний рівень концентрації й спеціалізації виконання, різних по ремонтосложності робіт і технологічних операцій технічного сервісу. З урахуванням перспективного розвитку представляється доцільною форма організації технічного сервісу – власними силами й засобами з використанням пунктів технічного обслуговування й ремонту машин ферм або комплексів і центральних ремонтних майстерних господарств із залученням сил і засобів фірмового технічного центру.

4. Отриманий оптимальний розподіл видів і обсягів робіт по технічному сервісу між інженерно-технічною службою господарства й фірмовим технічним

центром. У результаті на служби тваринницьких ферм і комплексів повинне доводитися близько 90 % обсягу робіт, на інженернотехнічні служби фірмових центрів – близько 10 % обсягу, найбільше технологічно складних ремонтних робіт.

5. Впровадження результатів дослідження дозволяє знизити потреба в технічному сервісі в 1,25-1,5 рази, у ремонтно-обслуговуючій базі в 1,6-1,8 рази, у ремонтно-технічних ресурсах на 25-30 %, при забезпеченні коефіцієнта готовності 0,90-0,95. Це практично повністю дозволить виключити простої машин і встаткування з технічних причин і одержати господарствам регіону додатково більш 0,5 млрд. грн. від збереження якості молока, знизити витрати на технічне обслуговування й ремонт машин і встаткування на 5-25 % і суттєво підвищити рентабельність виробництва молока.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чагаровський В. П. Молочна галузь України та її майбутнє через 10 років: проблеми, національна програма розвитку та державна підтримка / В. П. Чагаровський. – С. <https://agropolit.com/blog/%20412-molochna-galuz-ukrayini-ta-yiyi-maybutnye-cherez-10-rokiv-problemi>.
2. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Бондаревська К.В. Тенденції розвитку аграрного сектору економіки України. Економіка АПК. 2014. № 11. С. 36—42.
4. Степанюк О. Тваринництво в Україні — відродження чи занепад? Агробізнес сьогодні. 2012. № 11. С. 40—43.
5. Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві». Навчальний посібник / О.Г. Скляр, Н.І.Болтянська. ТДАТУ – 2012. – 720 с.
6. Лаврук О. В. Тваринництво: стан та перспективи розвитку / Лаврук О. В., Лаврук Н. А.. Агросвіт. 2020. № 22. С. 9–15.
7. Стан тваринництва в Україні у 2009 році. // ДссУ. – 2010. – С. 33.
8. Тваринництво України 2020 // ДссУ, Київ. – 2021. – С. 160.
9. Дніпропетровщина – серед лідерів України за розвитком тваринництва [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://adm.dp.gov.ua/news/dnipropetrovshchina-sered-lideriv-ukraini-za-rozvitkom-tvarinnitstva-ee3fe3ba8d9a7751c225813e003599df>.
10. Бусенко О. Т., Технологія виробництва продукції тваринництва: / О.Т. Бусенко,; за ред. О.Т. Бусенка. - К.: Вища освіта, 2005. - 496 с.
11. Козаченко О.В. Проектування технологічних процесів технічного обслуговування машин / О.В. Козаченко, С.П. Сорокін - ХНТУСГ. Харків, 2005.
12. Прищепов, М.А., Ковалєв Л.И., Ковалєв И.Л. Эффективный технический сервис машин и оборудования в молочном животноводстве / М.А. Прищепов, Л.И. Ковалєв, И.Л. Ковалєв. – Минск: БГАТУ, 2014. – 272 с.

13. Черноиванов, В.И. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный, Н.С. [и др.]. // М., Челябинск : ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 987 с.

14. Кирсанов, В.В. Состояние и перспективы развития технического сервиса в животноводстве / В.В. Кирсанов, Д.Ю. Павкин, Е.А. Никитин, Р.Ф. Филонов // Технический сервис машин. – 2020. – № 2 (139). – С. 76– 82.

15. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 10 июля 2020 года)

16. Эксплуатация технологического оборудования ферм и комплексов / под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 366 с

17. Кострома, В.В. Предупредительный ремонт оборудования животноводческих ферм и комплексов / В.В Кострома // Монтаж, техническое обслуживание, ремонт машин и оборудования животноводческих и птицеводческих ферм / Сборник научных трудов. Вып. 5. – Минск, 1982. – С. 146–151.

18. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва Посібник-практикум / Ревенко І.І. К.: Кондор, 2011. — 396 с.

19. Коновалюк О.В. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі: навчальний посібник / Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В. –К.: Аграрна освіта, 2013. – 404 с.

20. Ремонт машин та обладнання: підручник для вищих навчальних закладів / [Дирда В.І., Мельянцов П.Т., Калганков, Є.В. та ін.]. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. – 292 с.

21. ГОСТ 23660-79. Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделий. М.: Изд-во стандартов, 1983.

22. ГОСТ 24055-80, ГОСТ 24059-80 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. М.: Изд. стандартов, 1980. – 46 с.

23. Бутенко В.Г. Ремонт машин в АПК України: Організація, проектування, оптимізація [Навчальний посібник] / Бутенко В.Г. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний аграрний університет, 1997 р., 159 с.

24. Дирда В.І. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК [Навчальний посібник] / Дирда В.І., Калганков Є.В., Мельянов П.Т., Толстенко О.В., Кириленко О.І., Цаніди І.М.– Д.: «Герда», 2014. – 100 с.

25. Гуревич Д.Ф. Ремонтные мастерские совхозов и колхозов / Д.Ф. Гуревич, А.А. Цырин, Справочник – 2-е изд. – Л.: Агропромиздат, 1988. –336 с.

26. Винокурова Л.Е. Основи охорони праці/ Винокурова Л.Е. – техн.. навч. Закладів. – 2-ге вид. – К.: Вікторія, 2001. – 192 с.

27. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / Жидецький В.Ц. – Львів.: Афіша, 2005. – 320 с.

28. Вініченко І.І. Методичні рекомендації з економічного обґрунтування дипломних робіт для студентів факультету механізації сільського господарства / І.І Вініченко, А.О. Сітковська. Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2016. – 27 с.

29. Калганков Є.В. Методичні рекомендації до виконання і оформлення дипломних проектів ОС "Бакалавр" за спеціальністю 208 "Агроінженерія" і дипломних робіт ОС "Магістр" за спеціальністю 208 "Агроінженерія" / Калганков Є.В. – Д.: ДДАЕУ, 2021. – 36 с.