

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. каф. "Технічний сервіс та системи в АПК"

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ

" _____ " _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи здобувача СВО Магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему: «Обґрунтування організаційно-технологічних заходів по вдосконаленню ремонту агрегатів в майстерні товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма МИР» Мелітопольського району Запорізької області»

31ТСД.107.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 24МБ АІ

спеціальності 208 Агроінженерія

за ОПП Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності та ОПП)

_____ Андрій БУТЕНКО

(підпис)

Керівник доц. _____

(підпис)

Консультант проф. _____

(підпис)

Нормоконтроль доц. _____

(підпис)

Рецензент інж. _____

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

ВСТУП

Працездатність, справність і довговічність машин у сільсько-господарському виробництві забезпечується за умови застосування науково обґрунтованої системи технічного обслуговування і ремонту. Реалізація цієї системи в значній мірі залежить від ремонтно-обслуговуючої бази.

Підвищення роботоздатності, відновлення ресурсу машин та агрегатів, технологічного обладнання, підвищення її безвідмовності – важливе завдання підприємств, які пов'язані з технічним сервісом.

Існуючий економічний стан аграрного виробництва призвів до необхідності виконувати практично всі види ремонтно-обслуговуючих робіт в майстернях, які, практично, відмовилися від послуг спеціалізованих підприємств. Кожне господарство будь-якої форми власності знаходиться у пошуку нових джерел розвитку за рахунок самого підприємства.

Одним з таких напрямків є організація ремонту агрегатів та відновлення деталей, які мають порівняно нескладний технологічний рівень, що дозволяє при деяких організаційних та технологічних заходах використовувати те обладнання, яким оснащена майстерня. При порівняно незначних витратах на придбання та розробку нових пристосувань можна організувати спеціалізовані дільниці по ремонту складових частин машин і забезпечити певний регіон в потребах господарств на ремонті даного агрегату.

При цьому майстерня виконує додаткові роботи не зменшуючи обсяг запланованих робіт свого господарства.

Для виконання такого широкого діапазону робіт потрібен кваліфікований персонал, підготовка якого є важливим завданням.

Виникає необхідність створення системи обслуговування сільсько-господарської техніки за прямою участю заводів-виробників, тобто про технічний сервіс у широкому розумінні.

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДО РОБОТИ

1.1 Характеристика господарства та ремонтної майстрні

ТОВ «Агрофірма МИР» розташоване у Мелітопольському районі Запорізької області в населеному пункті – с. Спаське, яке знаходиться на відстані 107 км від обласного центру м. Запоріжжя. До районного центру м. Мелітополь 15 км, до залізничної станції «Федорівка» 8 км .

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма МИР» зареєстровано Мелітопольською районною державною адміністрацією 04 березня 2000 р.

Кліматичні умови підприємства мають як позитивні, так і негативні якості: з одної сторони тут спостерігаються позитивні безморозні періоди, велика кількість ясних сонячних днів, а, з іншої, сильне випаровування вологи, нерівномірні опади, низька вологість у весінньо – літній період, згубні суховії.

Середня тривалість безморозного періоду в досліджуваному районі – 190 – 200 днів.

Для розвитку сільськогосподарських культур велике значення має вологість повітря, однак, по кількості опадів товариство входить в зону недостатньої зволоженості. Середньорічна кількість опадів за ряд останніх років 409 мм.

Агрофірма спеціалізується на вирощуванні зернових культур, розвинуто виробництво м'ясо – молочної продукції.

Товариство займається такими видами діяльності:

- вирощування зернових (крім рису), бобових і насінне-олійних культур;
- розведення великої рогатої худоби молочних пород;
- допоміжна діяльність у рослинництві;
- виробництво м'яса;

- оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин;

- забір очищення та постачання води.

Площі засіву розподіляються таким чином: озимі культури (на зерно і зелений корм) включаючи ріпак – 1318,93 га; зернові та зернобобові -1136,80 га; пшениця озима, ячмінь, овес, горох – 1351,13 га; технічні культури (соняшник, ріпак) – 711,41 га; кормові культури (башьанні, кукурудза на силос) – 97,6 га; силосні культури – 25 га; однорідні трави – 54,86 га.

До складу підприємства входять наступні підрозділи: мехзагін, автогараж, ремонтна майстерня, меток, МТФ, будівельна бригада, адміністративно- побутовий комплекс.

Середня кількість працівників на підприємстві – 120 людей, в літній період на підприємстві встановлено 40 – годинний робочий тиждень, з одним вихідним днем.

Основними об'єктами матеріально-технічної бази є: ремонтна майстерня, яка розташована на машинному дворі, автогараж-профілакторій, пункт технічного обслуговування тракторів, майданчик для зберігання с.г. техніки та естакада для миття машин.

Ремонтна майстерня в свій час була побудована за типовим проектом, але добудовувалась, змінювалось розміщення дільниць. На даний момент вона знаходиться у задовільному стані і підтримується у належному вигляді. Зараз майстерня неповністю забезпечена обладнанням. Дільниці, не в повному обсязі дозволяють виконувати всі види ТО і ремонти комбайнів, автомобілів, тракторів та сільськогосподарської техніки відповідно типовому технологічному процесу.

Майстерня має такі дільниці:

1. Розбирально-мийна;
2. Ремонтно-монтажна;
3. Поточного ремонту двигунів;

4. Ремонту паливної апаратури;
5. Токарна;
6. Ковальсько-зварювальна;
7. Ремонту сільськогосподарських машин;
8. Склад запчастин.

В ремонтній майстерні проводять ремонти та обслуговування тракторів, комбайнів, автомобілів та сільськогосподарських машин, обладнання тіваринницьких ферм та інші роботи.

Основне обладнання знаходиться у роботоздатному стані, але застаріло морально та фізично та потребує поповнення.

1.2 Наявність сільськогосподарської техніки в господарстві

Господарство забезпечене сільськогосподарською технікою, на даний час нараховується 19 тракторів, 8 зернозбиральних комбайна, 9 автомобілів та 68 одиниць сільськогосподарського знаряддя.

Склад машино-тракторного парку господарства приведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Наявність машинно-тракторного парку в господарстві

Назва	Марка	Кількість, шт.	Плануємий річний наробіток
1	2	3	4
Трактори		19	ум.ет.га
	Т-150К	4	2800
	Т-150Г	2	3000
	К-700А	1	4000
	ХТЗ-17221	1	1900
	ДТ-75	2	2100
	МТЗ-80	6	2000
	ЮМЗ-6Л	3	2200

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
Комбайни		8	фіз.га
	СК-5	5	200
	ДОН-1500	1	250
	КСК-100	1	200
	Полесьє	1	180
Автомобілі		9	км пробігу
	ЗИЛ-130	2	31000
	ГАЗ-53Б	5	30000
	КаМАЗ-55102	1	39000
	УАЗ-3303	1	35000
Сільгоспмашини		68	
	Плуги	8	
	Луцильники	5	
	Борони дискові	4	
	Борони зубові	12	
	Зчіпки	5	
	Культиватори	7	
	Сівалки	6	
	Косарки	2	
	Жниварки	7	
	Прицепи	12	

1.3 Аналіз технології і організації ремонту машин в майстерні

Технологічний процес ремонту машин в майстерні розпочинається з доставки машини в майстерню механізатором, який проводить зовнішнє її

очищення, а також безпосередньо приймає участь у проведенні розбирання машини та її складання з вузлів.

Відразу після розбирання деталі відправляють на мийку, після мийки на дефектацію. Деякі деталі із-за відсутності окремих видів вимірюючих інструментів дефектуються зовнішнім оглядом без вимірювання. Перевірка деталей на наявність прихованих дефектів не виконується.

Із-за відсутності деякого обладнання відновлення деталей проводиться в обмеженій кількості. В основному, відновлення деталей зводиться до наплавлення і механічної обробки, в окремих випадках зварювання. В майстерні також присутнє обладнання для термічної обробки деталей.

Розбирально-складальні роботи по ремонту машин проводяться вручну. Частина вузлів і агрегатів при необхідності після ремонту обкатуються і випробуються.

Отримавши результати аналізу технологічного процесу ремонту машин можна зробити наступні висновки:

1) В даній майстерні не виконується трьохразова мийка деталей і агрегатів, а тим паче п'яти разової. При митті деталей при необхідності використовуються миючі засоби, але не достатньо сучасні.

2) За недостатньої кількості вимірюючих інструментів та приладів, при проведенні дефектації деталей не перевіряються приховані дефекти.

3) Після ремонту деяка частина вузлів і агрегатів ні обкатується і не випробується, що призводить до зменшення її ресурсу.

4) Передремонтне діагностування машин і агрегатів проводиться не в повному обсязі.

5) Інколи при ремонті деяких деталей на робочих місцях відсутня технологічна документація.

6) Відсутні технічні умови на ремонт вузлів та деталей.

В майстерні працює 6 постійних виробничих працівників. При ремонті техніки, крім постійних робітників майстерні, приймають участь і механізатори.

На підприємстві використовується бригадна форма організації ремонту й оплати праці. Сумарний заробіток бригади розподіляється серед працівників відповідно до коефіцієнта трудової участі.

1.4 Визначення та обґрунтування виробничої програми ремонтної майстерні

Необхідність машин у ремонтних діях встановлюється за нормативами післяремонтного наробітку. Розрахунки потреби машин у ремонтно-обслуговуючих діях проводять по кожному виду і марці машин відповідно до їхньої наявності, річному плановому наробітку, нормативів періодичності ТО і міжремонтного наробітку [2].

Для тракторів однієї марки кількість ремонтів і технічних обслуговувань N_i , шт., визначається за формулами [18]

$$N_{\text{крі}} = \frac{W_{\text{рі}} \cdot n_i}{M_{\text{крі}}}, \quad (1.1)$$

$$N_{\text{мпі}} = \frac{W_{\text{рі}} \cdot n_i}{M_{\text{мпі}}} - N_{\text{крі}}, \quad (1.2)$$

$$N_{\text{то-3і}} = \frac{W_{\text{рі}} \cdot n_i}{M_{\text{то-3і}}} - (N_{\text{крі}} + N_{\text{мпі}}), \quad (1.3)$$

$$N_{\text{то-2і}} = \frac{W_{\text{рі}} \cdot n_i}{M_{\text{то-2і}}} - (N_{\text{крі}} + N_{\text{мпі}} + N_{\text{то-3і}}), \quad (1.4)$$

$$N_{\text{то-1і}} = \frac{W_{\text{рі}} \cdot n_i}{M_{\text{то-1і}}} - (N_{\text{крі}} + N_{\text{мпі}} + N_{\text{то-3і}} + N_{\text{то-2і}}), \quad (1.5)$$

$$N_{\text{стоі}} = 2 \cdot n_i, \quad (1.6)$$

де $W_{\text{рі}}$ - середньорічний плануємий наробіток для i -ої марки машин,

у.ет.га, км пробігу, фіз.га;

n – кількість машин i -ої марки, шт.;

$N_{\text{крі}}, N_{\text{мпі}}, N_{\text{то-3і}}, N_{\text{то-2і}}, N_{\text{то-1і}}, N_{\text{стоі}}$ – кількість капітальних, поточних

ремонтів, технічних обслуговувань (ТО-3, ТО-2, ТО-1),

сезонних технічних обслуговувань i -ої марки, шт;

$M_{крі}, M_{мрі}, M_{то-3і}, M_{то-2і}, M_{то-1і}, M_{стоі}$ - нормативний міжремонтний наробіток, періодичність технічного обслуговування, ум.ет.га ,км пробігу.

Розрахунок проводиться за допомогою програми ПЕОМ кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК»:

Наприклад, для трактора Т-150К

$$N_{кр} = \frac{2800 \cdot 4}{9430} = 1,84 \text{ ум} \quad \text{Приймаємо } N_{кр} = 1 \text{ шт.}$$

$$N_{мр} = \frac{2800 \cdot 4}{3143} - 1 = 2,6 \text{ ум.} \quad \text{Приймаємо } N_{тр} = 2 \text{ шт.}$$

$$N_{мо-3} = \frac{2800 \cdot 4}{1920} - (1 + 2) = 2,7 \text{ ум.} \quad \text{Приймаємо } N_{то-3} = 2 \text{ шт.}$$

$$N_{мо-2} = \frac{2800 \cdot 4}{480} - (1 + 2 + 2) = 18,7 \text{ ум} \quad \text{Приймаємо } N_{то-2} = 18 \text{ шт}$$

$$N_{то-1} = \frac{2800 \cdot 4}{120} (1 + 2 + 2 + 18) = 70,3 \text{ шт} \quad \text{Приймаємо } N_{то-1} = 70 \text{ шт}$$

$$N_{смо} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ ум.}$$

Аналогічно розрахунки проводяться для інших марок тракторів.

Для комбайнів кількість капітальних ремонтів визначається за формулою (1.1)

$$N_{крСК-5} = \frac{5 \cdot 200}{800} = 1,25$$

Кількість поточних ремонтів визначається:

$$N_{мрі} = n_i - N_{крі}, \quad (1.7)$$

де n_i – кількість комбайнів i -ої марки, шт.;

$N_{крі}$ – кількість капітальних ремонтів i -ої марки комбайна, шт.

$$N_{мрСК-5} = 5 - 1 = 4 \text{ ум.}$$

Для комбайнів технічне обслуговування виконують під час їх виконання в технологічному процесі.

Використав залежність (1.1), визначаємо кількість капітальних ремонтів для автомобілів.

Наприклад, для автомобіля ЗИЛ-130

$$N_{ЗИЛ-130} = \frac{2 \cdot 31000}{130000} = 0,5 \text{ од.}$$

Капітальні ремонти в розрахунковому періоді не плануються.

Кількість поточних ремонтів для автомобілів не визначається, а планується трудомісткість на плануємий річний пробіг згідно пропозиції [1].

Прості сільськогосподарські машини підлягають поточному ремонту після використання їх в технологічному процесі, кількість поточних ремонтів дорівнюється кількості сільськогосподарських машин [1].

Результати розрахунків наведені в таблиці А.1 додатка А.

Згідно пропозиції [1] капітальний ремонт планується виконувати в спеціалізованих майстернях. Але в більшості випадках капітальні ремонти не енергонасичених тракторів проводяться заміною агрегатів в майстерні господарства. Діюча ремонтно-обслуговуюча база дозволяє використовувати в ремонтній майстерні поточні ремонти, технічні обслуговування №3, № 2. Технічне обслуговування №1, та сезонне технічне обслуговування тракто-рів, комбайнів і автомобілів, пропонується виконувати в пунктах технічного обслуговування, та гаражі-профілакторії.

Трудомісткість поточного ремонту визначається згідно пропозиції [18].

$$T_{\text{мрi}} = \frac{n_i \cdot W_{\text{ri}} \cdot t_{\text{удi}}}{1000}, \quad (1.8)$$

де n_i - кількість машин i -ої марки, шт.;

W_{ri} - плануємий річний наробіток на одну машину i -ої марки,
ум.ет.га, фіз.га, км;

$t_{\text{удi}}$ – питома нормативна трудомісткість на 1000 одиниць наробітку
 i -ої марки, люд.год./, ум.ет.га, фіз.га, км пробігу.

Трудомісткість планових поточних ремонтів приймається 60...70% від загальної трудомісткості поточних ремонтів [18].

Трудомісткість інших ремонтно-обслуговуючих дій визначається за нормативної трудомісткості і-го технічного обслуговування [18].

$$T_i = N_i \cdot T_i, \quad (1.9)$$

де N_i - кількість і-их технічних обслуговувань, шт.;

T_i - трудомісткість і-го технічного обслуговування, люд.год.

Для прикладу розраховується трудомісткість ремонтів та ТО тракторів

Т-150К:

$$T_{с.кр} = 565 \cdot 1 = 565 \text{ люд. год};$$

$$T_{i\text{ пр}} = \frac{76 \cdot 3143 \cdot 0,7}{1000} = 186 \text{ люд. год};$$

$$T_{с.пр} = 186 \cdot 2 = 372 \text{ люд. год};$$

$$T_{с.ТО-3} = 42,3 \cdot 2 = 85 \text{ люд. год};$$

$$T_{с.СТО} = 5,3 \cdot 8 = 42,4 \text{ люд. год};$$

Розрахунки проводяться по усієї техніки і результати заносяться у таблицю А.2 додатка А.

Трудомісткість ремонту складних частин машин та усунення несправності приймається 30...40% від загальної трудомісткості поточних ремонтів [1].

Окремо планових робіт з ремонту та технічному обслуговуванню машинно-тракторного парку, в майстерні згідно пропозиції [1] планується виконання робіт в відсотковому відношенні від трудомісткості робіт з ремонту машинно-тракторного парку:

- 1) ремонт власного обладнання – 15%;
- 2) випадкові ремонти – 15%;
- 3) послуги населенню – до 20%;
- 4) усунення несправностей (гарантовані послуги) – 30...40% від трудомісткості поточних ремонтів.

Результати розрахунків наведені в таблиці А.2 додатку А.

1.5 Визначення обсягу робіт з ремонту двигуна

При виконанні організаційно – технологічних заходів та розрахунку виробничої програми ремонтних робіт майстерні, загальна трудомісткість складає 16451 люд. год.

З метою підвищення завантаженості майстерні необхідно збільшити номенклатуру виробів, що ремонтуються. В зв'язку з цим пропонується довантажувати майстерню ремонтом двигунів та його агрегатів.

Проектна трудомісткість робіт майстерні на 25 тракторів – 27313 люд.год.

На програму ремонту агрегатів двигунів має вплив: виробнича потужність майстерні, наявність ремонтного фонду, а також попит на відремонтовану продукцію.

У цьому випадку, згідно виробничої потужності, майстерня повинна бути довантажена на величину ΔT , яка визначається із залежності:

$$\Delta T = T_{np} - T_{\phi} \quad (1.10)$$

де: T_{np}, T_{ϕ} - відповідно проектна і фактична трудомісткість робіт,

люд. год., $T_{np} = 27313,0$ люд. год., $T_{\phi} = 16451$ люд.год.

Тоді:

$$\Delta T = 27313 - 16451 = 10861 \text{ люд.год.}$$

За даними, що наводяться в літературі [1], на ремонт двигунів припадає приблизно 14...18% від обсягу ремонтних робіт. Таким чином, обсяг робіт з ремонту двигунів розраховується за формулою:

$$T_{\delta} = \frac{R \cdot T_3}{100}, \quad (1.11)$$

де R - відсоток робіт з ремонту двигунів у співвідношенні з загальним обсягом робіт з ремонту машин, %, приймається $R=16\%$;

T_3 - загальний обсяг робіт майстерні, люд. год, $T_3 = 16451$ люд. год.

$$T_d = \frac{16 \cdot 16451}{100} \approx 2633 \text{ люд. год.}$$

Таким чином, для забезпечення власних потреб необхідно виконати робіт з ремонту двигунів, обсягом 2633 люд. год.

Кількість двигунів, яких необхідно відремонтувати, визначається:

$$N_{мз} = \frac{\Delta T}{t_i}, \quad (1.12)$$

де: t_i - трудомісткість ремонту двигуна, люд. год., $t_{\text{де}} = 64$ люд. год.

(як приклад, двигун ЯМЗ-238НБ)

Таким чином, для дозавантаження майстерні до проектної потужності можливо відремонтувати:

$$N_{\text{де}} = \frac{2633}{64} = 41,1, \text{ шт./рік.}$$

В умовних ремонтах це складе:

$$N_{\text{ум}} = \frac{2633}{300} = 8,8 \text{ шт./рік.}$$

Для визначення додаткових капіталовкладень (ΔK), грн., виконуються розрахунки:

$$\Delta K = N_{\text{ум}} \cdot V_{\text{кв}}; \quad (1.13)$$

де $V_{\text{кв}}$ - норматив питомих вкладень на умовний ремонт ($V_{\text{кв}} = 263000$ грн.)

$$\Delta K = 8,8 \cdot 263000 = 2308200 \text{ грн.}$$

В дипломній роботі розробка технології поточного ремонту буде проводитися для одного з агрегатів двигуна (на прикладі двигуна ЯМЗ– 238НБ) газорозподільного механізму.

Річна виробнича програма ремонту газорозподільчих механізмів в приведених одиницях складе:

$$N_{\text{мз}} = \frac{\Delta T}{t_i}, \quad (1.14)$$

де: t_i - питома трудомісткість і-того агрегату, люд. год.,

(трудомісткість ремонту ГРМ $t_{\text{мз}} = 5$ люд. год.)

$$N_{\text{мз}} = \frac{2633}{5} = 526,6, \text{ шт./рік.}$$

Таким чином, для завантаження майстерні до проектної потужності можливо відремонтувати приблизно 40 двигунів на рік, або 526 ГРМ, для цього майстерня може приймати в ремонт агрегати з інших господарств району та від фермерів.

1.6 Висновки і завдання роботи

На підставі проведеного аналізу виробничих можливостей майстерні та технології ремонту двигунів, можна зробити висновки:

- у зв'язку із зменшенням обсягів робіт по забезпеченню готовності власного машинно-тракторного парку виникло недовикористання виробничих потужностей майстерні;

- у зв'язку із зменшенням програми робіт майстерні відбулося значне спрощення технологій ремонту агрегатів, але внаслідок значного зношування машин слідче очікувати збільшення об'єму ремонтних робіт;

- обладнання та виробничі площі майстерні дозволяють запропонувати послуги по здійсненню поточного ремонту двигунів, а існуючий в регіоні попит на виконання ремонтних робіт складних агрегатів може стати джерелом додаткових коштів, але при умові якісного виконання робіт.

Виходячи із зроблених висновків, можна визначити, що діюча ремонтна база підприємства відповідає технологічним умовам для організації ремонту двигунів. Ремонтним об'єктом є ГРМ з програмою ремонту 526,6 штук за рік.

В роботі необхідно вирішити наступні завдання:

- провести операційні дослідження ефективності заходів проектування та розробити технологічний процес ремонту двигунів та їх складових в умовах майстерні;

- спроектувати технологічний процес ремонту газорозподільного механізму;
- надати пропозиції по реалізації розробленої технології в майстерні;
- провести організацію робіт на дільниці та на робочому місці слюсаря по ремонту газорозподільного механізму
- поліпшити охорону праці, забезпечити безпеку працюючих;
- зробити техніко-економічну оцінку запропонованих рішень.

2 ОПЕРАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ДВИГУНІВ ТА ЙОГО АГРЕГАТІВ

2.1 Проектування загального технологічного процесу ремонту двигуна

Серед агрегатів тракторів і автомобілів найменш довговічний – двигун. За його ресурсом визначають міжремонтні строки служби машин. Складові частини двигуна мають різний ресурс [6].

Основні зовнішні причини необхідності проведення поточного ремонту двигуна проявляються в наступному: збільшення витрат масла, зниження тиску масла в системі мащення, погіршення пускових властивостей двигуна, виникнення окремих відмов і пошкоджень деталей механізмів.

Технологічний процес ремонту двигуна складається з різноманітних операцій. Ремонт двигуна з іншого господарства починається з приймання у ремонт (у присутності замовника), при цьому визначається комплектність, технічний стан основних складових на предмет можливості подальшого використання, наявність складових частин, які втратили працездатність (розморожений блок, тощо) та складається приймальний акт.

Після доставки двигуна в майстерню здійснюється зовнішнє очищення і мийка двигуна. Зовнішня мийка двигуна проводиться після зняття приладів

електрообладнання (генератор, стартер), приводні паси, повітряні фільтри тощо. Розбирання двигунів виконується на спеціальних стендах, рядні двигуни розбираються на стенді ОПР-989, V- подібні - на стенді ОР-5500.

Зняті деталі і вузли спрямовуються на миття та очищення від експлуатаційних забруднень, а потім дефектуються.

Для зовнішньої мийки двигуна застосовують машину мийну прохідного типу з підвісним конвеєром і хитним кільцевим гідрантом, яка призначена як для зовнішньої мийки, так і для мийки частково подібраного двигуна. Якість мийно-очисних робіт в великій мірі визначає надійність і довговічність відремонтованих двигунів, їх вузлів і деталей.

Після цього виконується розбирання двигуна на вузли при цьому знімається паливна апаратура, стартер, шестерні приводів. Розбирання двигунів виконується на спеціальних стендах, рядні двигуни розбираються на стенді ОПР-989, V- подібні - на стенді ОР-5500.

Зняті деталі і вузли спрямовуються на миття та очищення від експлуатаційних забруднень, а потім дефектуються, відбувається дослідження і перевірка їх на предмет придатності до подальшого застосування. Придатні деталі надходять на дільницю ремонту двигунів, де їх розділяють по групах розмірів, для полегшення складання двигуна.

Несправні деталі відправляються на відновлення на відповідні дільниці (слюсарно-механічну, зварювальну, ковальську); що придатні для подальшого застосування надходять на дільницю поточного ремонту двигунів, де їх комплектують: розділяють по групах розмірів, для полегшення складання двигуна.

Після усунення несправностей, ремонту вузлів, двигун складається. Складання проводиться із відновлених, нових та придатних без ремонту деталей. Складальний процес виконується в два етапи. Спочатку відбувається складання вузлів двигуна з деталей, а потім складання двигуна з вузлів.

Після завершення складання деякі вузли проходять обкатування, регулювання. Під час обкатування контролюють робочі параметри, проводиться перетяжка різьбових з'єднань.

Складений двигун надходить на обкатування і випробування, після чого відбувається контрольний огляд. Потім двигун встановлюється на трактор та передається для експлуатації.

Такий технологічний процес ремонту двигунів дозволяє виконувати ремонт великого обсягу двигунів із високою якістю робіт.

Для прискорення ремонту двигунів і скорочення простоїв техніки в ремонті пропонується в майстерні застосувати створеного обмінного фонду таких агрегатів, як паливні насоси, турбокомпресори, пускові двигуни, генератори [4].

Схема технологічного процесу ремонту двигуна наводиться на рисунку 2.1.

2.2 Призначення, будова і принцип роботи агрегату

Газорозподільний механізм призначений для наповнення камери згорання дизеля в установлені моменти повітрям та своєчасного випуску відпрацьованих газів в довкілля.

Схема газорозподільного механізму наводиться на рисунку 2.2.

Газорозподільний механізм дизелів типу ЯМЗ з верхнім розташуванням клапанів та з нижнім розташуванням розподільного вала, роликів штовхачів качаючого типу, трубчастих штанг, коромисел з регулювальними гвинтами, впускних та випускних клапанів з пружинами, тарілками та сухарями. Розподільний вал с загартованими шийками та кулачками - загальний для циліндрів обох рядів. Ного виготовляють зі сталі. Усі кулачки однакового профілю. Поздовжнє зміщення вала обмежено упорним фланцем.

де τ_1 - коефіцієнт світлопропускання матеріалу;

τ_2 - коефіцієнт втрат у кріпленнях світлопройому;

τ_3 - коефіцієнт утрат світла в несучих конструкціях, $\tau_3 = 1,0$; [17].

$$\tau_o = 0,9 \cdot 0,7 \cdot 1,0 = 0,63$$

$$S = \frac{36 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 10}{0,63 \cdot 1,05 \cdot 100} \cdot 1 = 19,3 \text{ м}^2$$

Тому що фактична площа вікон цієї ділянки дорівнює 16,4 м², необхідна установка додаткових джерел освітлення.

5.10 Робота майстерні в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до статті 2 Закону України «Про пожежну безпеку» відповідальність за стан пожежної безпеки підприємства покладається на його керівника та уповноваженої особи. Обов'язки сторін щодо забезпечення пожежної безпеки орендованого майна визначаються в договорі оренди.

На підприємстві з урахуванням ступеня його пожежної небезпеки наказом встановлений відповідний протипожежний режим, яким визначається [13]:

- 1) Місце паління (якщо можливо), застосування відкритого вогню, використання побутових нагрівальних приладів;
- 2) Порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);
- 3) Правила проїзду і стоянки транспортних засобів;
- 4) Пожежобезпечність місць зберігання і припустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, які можуть водночас перебувати у виробничих приміщеннях на території;
- 5) Порядок прибирання горючого пилу та відходів, зберігання промислового спецодягу та шмаття, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладів;

6) Порядок відключення електрообладнання від мережі в разі пожежі;
7) Порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;
8) Порядок проходження посадовими особами спеціального навчання та перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів і занять з пожежно-технічного мінімуму та призначення відповідальних за це осіб;

9) Порядок організації та обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, видалення диму, вогнегасників тощо);

10) Порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів і оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;

11) Черговість дій працівників у разі виявлення пожежі;

12) Порядок збору членів добровільної пожежної дружини та посадових осіб адміністрації в разі виникнення пожежі, а також виклику їх уночі, у вихідні та святкові дні.

Працівників підприємства ознайомлюють з цими вимогами на інструктажах, під час проходження пожежно-технічного мінімуму. Витяги з наказу (інструкції) з основними положеннями слід вивішувати на встановлених місцях.

На підприємстві має бути розроблена загальна інструкція про заходи пожежної безпеки для всіх вибухопожежонебезпечних, пожежонебезпечних та вибу-хонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, лабораторій).

Висновки

Для охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях рекомендовано впровадження нових технологічних процесів, які виключають виникнення шкідливих речовин.

Встановленні в роботі небезпечні і шкідливі фактори дають змогу зменшити їх вплив і провести безпечно технологічні процеси.

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ

6.1 Визначення собівартості ремонту агрегату

В загальному випадку собівартість ремонту газорозподільного механізму складається з двох груп витрат: прямих ($C_{пр}$) та накладних ($C_{нак}$), тобто

$$C_{ц} = C_{пр} + C_{нак} \quad , \quad (6.1)$$

Прямі витрати на ремонт двигуна визначаються за формулою [17]:

$$C_{пр} = C_{зп} + C_{зч} + C_{рм} + C_{кооп}, \quad (6.2)$$

де $C_{зп}$ – повна заробітна плата виробничих робітників, грн;

$C_{зч}$ – вартість запасних частин, грн;

$C_{рм}$ – вартість ремонтних матеріалів, грн;

$C_{кооп}$ – вартість агрегатів, які ремонтуються по кооперації, грн. Якщо прийнятий повнокомплектний ремонт, то $C_{кооп} = 0$. При потребі ремонту окремих агрегатів по кооперації, кошти на їх проведення виділяються з ліміту коштів на запасні частини.

Повна заробітна плата виробничих робітників $C_{зп}$, грн.

$$C_{зп} = C_{осн} + C_{дод} + C_{від} \quad (6.3)$$

де $C_{осн}$ – основна зарплата виробничих робітників, грн;

$C_{дод}$ – додаткова зарплата грн;

$C_{\text{від}}$ – відрахування від заробітної плати, грн.

$$C'_{\text{осн}} = T_i \cdot C_{\text{Г}} \quad (6.4)$$

де T_i – трудомісткість ремонту ГРМ, $T_{\text{ГРМ}} = 5$ люд. год. (розділ 1)

$C_{\text{ч}}$ – годинна тарифна ставка по середньому розряду робітників майстерні, грн. Приймається за діючими тарифами: годинна тарифна ставка робітника 4 розряду – $C_4 = 30,48$ грн. [18]

$$C_{\text{осн}} = 5 \cdot 30,48 = 152,4 \text{ грн.}$$

Додаткова зарплата за діючими нормативами складає 20% від основної

$$C_{\text{дод}} = 0,2 \cdot C_{\text{осн}}, \quad (6.5)$$

$$C_{\text{дод}} = 0,2 \cdot 152,4 = 30,5 \text{ грн.}$$

Нарахування на суму основної та додаткової заробітної плати:

$$C_{\text{нар}} = \frac{R_{\text{СВ}}}{100} \cdot (C_{\text{Оосн}} + C_{\text{дод}}), \quad (6.6)$$

де $R_{\text{СВ}}$ – відсоток єдиного соціального внеску на загально-обов'язкове державне соціальне страхування. Для ремонтного виробництва

$$R_{\text{СВ}} = 22\%. \quad [18]$$

$$C_{\text{отч}} = 0,22 \cdot (152,4 + 30,5) = 40,2 \text{ грн}$$

Тоді:

$$C_{\text{зп}} = 152,4 + 30,5 + 40,1 = 223 \text{ грн.}$$

Вартість запчастин, ремонтних матеріалів і агрегатів, ремонтуємих по кооперації приймається по ліміту витрат на плановий ремонт (за данимим майстерні):

$$C_{\text{зч}} = 16000 \text{ грн.}, C_{\text{рм}} = 80 \text{ грн.},$$

Тоді:

$$C_{\text{пр}} = 223 + 80 + 16000 = 16303 \text{ грн.}$$

Для майстерень господарств визначаються тільки загальновиробничі накладні витрати.

Вартість загальновиробничих накладних витрат, що припадає на ремонт однієї одиниці визначається за формулою [18]:

$$C_{зв} = \frac{R_{зв} \cdot C'_{осн}}{100}, \quad (6.7)$$

Де $R_{зв}$ – відсоток загальновиробничих накладних витрат по майстерні,

$$R_{зв} = 310\% \text{ (за даними майстерні)}$$

$$C_{зв} = \frac{310 \cdot 152,4}{100} = 472 \text{ грн.};$$

Тоді:

$$C_{ц} = 16303 + 472 = 16775 \text{ грн.}$$

Економічну доцільність ремонту ГРМ забезпечує достатній для функціонування виробництва рівень рентабельності (20...30%), для цього треба визначити відпускну ціну.

Ціна, за якою може реалізовуватися відремонтований агрегат не повинна бути нижче за виробничу.

Виробнича ціна деталі збільшується на 30 відсотків відносно собівартості ремонту і складе:

$$Ц = 1,3 \cdot C_{в} \quad (6.8)$$

$$Ц = 1,3 \cdot 16775 = 21808 \text{ грн.}$$

6.2 Розрахунок річного економічного ефекту

6.2.1 Визначення інтегральної вартісної оцінки результатів

Для оцінки пропонованої організації річний економічний ефект E_T визначається [15]:

$$E_T = P_T - Z_T, \quad (6.9)$$

де: P_T - вартісна оцінка результатів від використання організаційних

заходів, грн.;

Z_T - інтегральна вартість оцінки витрат для розробки і впровадження пропонуємої організації, грн.

$$P_T = \sum_{t=t}^t P_t^o \cdot \alpha + \sum_{t=t}^t P_t^c \quad (6.10)$$

де: P_t^o, P_t^c - відповідно вартісна оцінка основних і суміжних результатів в t-ом році розрахункового періоду, грн.;

α_t - коефіцієнт, враховуючий фактор часу.

$$\alpha_t = (1 + E_n)^{t_p - t}, \quad (6.11)$$

де: E_n - коефіцієнт приведення, чисельно дорівнюється нормативному коефіцієнту ефективності капітальних вкладень ($E_n = 0,10$);

t_p - розрахунковий рік;

t - рік, витрати і результати якого зводяться до розрахункового року.

В таблиці 6.1 наведені розрахунки коефіцієнта α_t . [15]

Таблиця 6.1 - Результати розрахунків коефіцієнта зведення результатів і витрат до розрахункового року

Кількість років попередніх розрахунковому року	α_t	Кількість років, які проходять за розрахунковим роком	α_t
1	2	3	4
7	1,9487	1	0,9091
6	1,7716	2	0,8264
5	1,6105	3	0,7513
4	1,4641	4	0,6830
3	1,3310	5	0,6209
2	1,210	6	0,5645
1	1,100	7	0,5132
0	1,000	8	0,4665

Для визначення P°_t використовується ціна виробництва газорозподільного механізму - $C_a=21808$ грн. і визначена програма ремонту ГРМ, яка дорівнюється 526.6 шт. за рік (розділ 1).

Вартісна оцінка основних результатів складе

$$P^{\circ}_t = C_a \cdot N \quad (6.12)$$

де: N - річна програма ремонту паливних насосів, шт.

$$P^{\circ} = 21808 \cdot 526,6 = 11484,1 \text{ тис. грн.}$$

Аналогічно розраховуються основні результати для інших років і результати розрахунків наводяться в таблиці 6.2.

При розрахунках вартісна оцінка суміжних результатів не визначалась.

Інтегральна вартісна оцінка складе

Для 2021 року

$$P^{\circ} = 11484,1 \cdot 1,0 = 11484,1 \text{ тис.грн.}$$

Для 2022 року

$$P^{\circ} = (11484,1 + 11484,1) \cdot 0,9091 = 20880,3 \text{ тис.грн.}$$

6.2.2 Визначення інтегральної вартісної оцінки витрат

Пропонується використовувати одночасні витрати на обладнання і проведення організаційних заходів в 2021 році.

Інтегральні витрати Z_t в 2021 році визначаються

$$Z_t = \sum_{тн}^{тк} \Delta K \cdot \alpha_t, \quad (6.13)$$

де ΔK - додаткові капітальні вкладення, $\Delta K = 2308,2$ тис.грн (розділ 1)

Для 2021 року

$$Z_t = 2308,2 \cdot 1,1 = 2539,0 \text{ тис.грн.}$$

Результати розрахунків наведені в таблиці 6.2.

Поточні витрати I_t визначаються

$$I_t = C_n N, \quad (6.14)$$

де: C_{π} - собівартість ремонту агрегатів ($C_{\pi} = 16775$ грн.),

N - програма ремонту ГРМ ($N = 526,6$ шт. за рік).

$I_t = 16775 \cdot 526,6 = 8833,7$ тис.грн.

Реалізація обладнання не планується і таким чином ліквідаційна вартість обладнання приймається рівною нулю.

Інтегральні витрати в 2021 році складуть, [15]:

$$I_t = \sum_{\text{тн}}^{\text{тк}} Z_t \cdot \alpha_t + \sum_{\text{тн}}^{\text{тк}} I_t \cdot \alpha_t \quad (6.15)$$

Результати розрахунків інтегральних витрат до 2031 року наводяться в таблиці 6.2.

Висновки

Визначення економічного ефекту виконується з 2021 по 2031 рік з метою визначення максимального інтегрального показника для послідуєчого визначення ефективного часу використання пропонуємих організаційно-технологічних заходів.

Аналіз таблиці 6.2 свідчить, що максимальний економічний ефект очікується в 2026 році у розмірі - $E = 8837,2$ тис.грн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про систему інженерно-технічного забезпечення АПК України: Закон України від 5 жовтня 2006 р. № 229-V // *Голос України*. – 2006. – 17 листопада. – С. 10-11.
2. Гуков Я.С. Концепція розвитку технічного сервісу в АПК України / Я.С.Гуков, М.В. Молодик, А.М.Моргун. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСТ», 2004. – 59 с.
3. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / В.В.Беднарский. – 4-е изд., перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 456 с.
4. Беднарский В.В. Организация капитального ремонта автомобилей / В.В.Беднарский. – 4-е изд., перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 592 с.
5. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П.Нагірний – К.: Урожай, 1994 – 216 с.
6. Організація та технологія технічного сервісу машин: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей на освітніх рівнях «Бакалавр», «Магістр» / О. М. Шокарев, В. М. Кюрчев, С. В. Кюрчев, А.М. Побігун : // за ред. О. М. Шокарева.–Мелітополь, ТОВ«ФОРВАРДПРЕСС», 2019, - 307с.
7. Технічний сервіс в АПК: Навчально-методичний комплекс: Навч. посібник для студентів інжен. спец. на осв.-кваліф. рівні «Бакалавр» напряму ПМО АПВ / С.М. Грушецький, І.М. Бендера, С.В. Кюрчев, О.М.Шокарев та ін. - Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І. «Абетка», 2014. -680 с.
8. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве/ ГОСНИТИ . – М. : ГОСНИТИ, 1985. – 142 с.

9. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники / под ред. С.С. Черепанова – М.: Колос, 1981 – 245 с.
10. Ремонт машин: навч. посібник / за ред. О.І. Сідашенка та А.Я. Поліського – К. : Урожай, 1994. – 400 с.
11. Завьялов Ю.П., Нисковий А.К. Агрегатный метод ремонта машин / Ю.П. Завьялов, А.К. Нисковий – К.: Урожай, 1978 – 32с.
12. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения / Т.Л.Саати – М.: Советское радио, 1975. – 510 с.
13. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185
14. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.
15. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.
16. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.
17. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.
18. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. *TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54
19. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.

20. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. *Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production*. Uman, 2019. Pp. 18-20.
21. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.
22. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. *Topical issues of development of agrarian science in Ukraine*. Nizhin, 2019. P. 84–91.
23. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.
24. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.
25. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.
26. Заболотько О. О. Вплив селекційно-генетичної роботи на ефективність галузі свинарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.
27. Sklar O. Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.
28. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147

29. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.
30. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.
31. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. TEKA. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.
32. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.
33. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
34. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90.
35. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
36. Podashevskaya H., Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Науковий журнал Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
37. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в

агропромислового комплексу: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

38. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.

39. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.

40. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.

41. Podashevskaya N., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

42. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

43. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

44. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

45. Організація охорони праці у сільському господарстві / Д.А.Бутко, В.Л.Луценков, М.М.Воїнов, С.Д. Мазілін – Сімферополь : Бізнес-Інформ, 1998.
46. Бутко Д.А. Організація навчання з питань охорони праці працівників / Д.А.Бутко – Сімферополь; Бізнес-Інформ, 2000 – 261 с.
47. Цивільний захист .Навчальний посібник. /М.А.Касьянов, В.П. Гуляєв, О.О. Колібабчук, В.І. Сало, В.О. Медяник, О.М. Друзь, Ю.А. Тищенко. - Луганськ: Вид-во Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, 2008. - 291 с.
48. Охорона праці в будівництві: Навч. посібник / за редакцією Коржика Б.М. і Іванова В.М. – Харків: Форт, 2010. – 388 с.