

**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:

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІ-
КИ УДОСКОНАЛЕННЯМ МЕТОДУ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ**

Виконав: студент 2 курсу, групи МгМ-3-20
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ Сотник Павло Миколайович

Керівник: _____ Толстенко Олександр Васильович

Рецензент: _____

Дніпро 2021

**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**

Сотнику Павлу Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Підвищення надійності сільськогосподарської техніки удосконаленням методу їх зберігання

Керівник роботи к.т.н. доц. Толстенко О.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

року № _____

2. Строк подання студентом роботи до 5.12.2021

3. Вихідні дані до роботи Існуючі методи та способи зберігання сільськогосподарських машин. Показники роботи господарства та машино-тракторного парку. 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 досліджень. 2. Обґрунтування програми ремонту та проектних рішень. 3.Спосіб зберігання сільськогосподарських машин за допомогою теплового екрана. 4. Охорона праці та захист у надзвичайних ситуаціях. 5. Техніко-економічні показники роботи. Загальні висновки та пропозиції. Список літератури. Додатки

№ п/п	формат	Позначення	Найменування	К-сть аркушів	Номер Аркуша	Примітка
			Текстові документи			
	A4	49ДР.056 000.000 ПЗ	Пояснювальна записка	81		
			Демонстраційні матеріали			
			Презентація в форматі Microsoft PowerPoint	12		

РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана на тему Підвищення надійності сільськогосподарської техніки удосконаленням методу їх зберігання.

Включає в себе 5 розділів.

Перший розділ присвячено аналітичним дослідженням роботи господарства, встановлено проблеми та намічено шляхи їх вирішення. Також проведено аналіз системи зберігання сільськогосподарських машин, та встановлено, що треба використовувати екранований захист машин.

У другому розділі проаналізовано засоби нанесення консерваційних розчинів на деталі та розраховано площу ділянки ТО а також розроблено карту мащення трактора ХТЗ 170.

У третьому розділі проведено експериментальне дослідження екранованого захисту техніки та розроблено рекомендації що до впровадження у виробництво.

Четвертий розділ присвячено аналізу стану охорони праці в господарстві та заходам, щодо його поліпшення.

У п'ятому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування рішень, що були прийняті в роботі.

Дипломна робота складається з 81 сторінки та 12 слайдів демонстраційного матеріалу.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. СТАН ПИТАННЯ ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	9
1.1. Характеристика ТОВ "Сузір'я".....	9
1.2. Характеристика машино-тракторного парку господарства.....	11
1.3. Аналіз умов зберігання с. г. машин в умовах ТОВ Сузір'я.....	14
1.4. Існуючі способи зберігання сільськогосподарських машин в умовах сільськогосподарських підприємств.....	18
1.5. Загальні висновки та задачі роботи.....	22
2. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ РЕМОНТУ ТА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....	24
2.1. Підготовка машин до зберігання.....	24
2.2. Огляд устаткування для нанесення консерваційних розчинів.....	25
2.3. Розрахунок площі ділянки по підготовці техніки до зберігання.....	33
2.4. Розробка карти мащення трактора ХТЗ 170.....	34
2.6. Висновки.....	38
3. СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАХИСНОГО ТЕПЛООВОГО ЕКРАНА.....	39
3.1. Теоретичні передумови до обґрунтування параметрів теплового екрана.....	39
3.2. Експериментальні дослідження параметрів і режимів активного теплового екрана.....	46
3.3. Дослідження зберігання сільськогосподарських машин під захисним тепловим екраном у виробничих умовах.....	50
3.4. Висновки.....	55
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ....	56
4.1. Організації охорони праці в господарстві.....	56
4.2. Стан охорони праці в господарстві.....	59
4.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.....	60

4.4. Заходи по поліпшені умов праці.....	62
4.4. Забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту.....	63
4.5 Перевірочний розрахунок вентиляції.....	65
4.6 Аналіз протипожежного захисту в господарстві.....	65
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДОСЛІДЖЕННЯ.....	68
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	74
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	76
ДОДАТКИ.....	81

ВСТУП

При експлуатації зернозбиральних комбайнів, посівної й ґрунтообробної техніки захисні покриття деталей стирають при контакті із ґрунтом і рослинною масою. Більша частина машинно-тракторного парку зайнято на польових роботах 10-15 % календарної пори року й змушена тривалий час зберігатися під впливом атмосферних опадів, підвищеної вологості повітря, перепадів температур, сонячної радіації, рослинно-ґрунтових забруднень [1, 2].

При цьому відкриті металеві поверхні деталей інтенсивно кородують, а лакофарбові покриття руйнуються й втрачають захисні властивості. Процес корозії рівною мірою стосується як вітчизняних, так і імпортованих машин, тому що їх робочі органи виготовлені з низьколегованих і вуглецевих сталей. До 30 % відмов багатьох видів техніки викликане корозією й зниженням втомної міцності кородованих деталей [3].

В умовах господарств для більшості не захищених деталей ґрунтообробних, посівних і збиральних машин при зберіганні в закритих приміщеннях інтенсивність корозії дорівнює 30-40 г/(м² рік), а на відкритих майданчиках 240-280 г/(м² рік). Глибина корозійних уражень при цьому досягає 300-380 мкм за рік, це приводить до різкого якісного погіршення деталей і зниженню експлуатаційних показників машин. Тому вводять поняття зберігання.

Основна мета зберігання: запобігання від пагубних корозійних руйнувань, старіння, деформації й інших, а також від розукомплектування в неробочий період машин і встаткування, їх агрегатів, вузлів і деталей

У зв'язку з повільним відновленням складу машинно-тракторного парку значна частка машин продовжує використовуватися понад амортизаційний термін служби [4], маючи низький рівень залишкового ресурсу й ремонтпридатності. Тому усереднені витрати на підтримку техніки в працездатному стані досить високі й становлять 12 - 15 % у собівартості продукції, тоді як у закордонній практиці вони не перевищують 4 - 6 % [5].

Зниженню зазначених витрат сприяє захист робочих органів машин від корозійних уражень шляхом нанесення консерваційних покриттів при підготовці до зберігання. Вартість захисних матеріалів і встаткування є однією з основних статей витрат на консервацію техніки. Досвід показує [6], що економія засобів на протикорозійному захисті техніки приводить до набагато більших збитків від зниження надійності агрегатів, їх передчасного ремонту й заміни деталей, уражених корозією.

Система протикорозійного захисту техніки, використовуваної в сільському господарстві, сформувалася завдяки основним працям В.А. Виногорова, В.І. Добрини, В.Д. Прохоренкова, Е.А. Безодня, М.М. Севернєва, А.Є. Північного. Більшу популярність по дослідженню корозійно-механічного зношування працюючих вузлів машин і прогнозуванню їх стійкості мають роботи Г.І. Бондаревой, В.Н. Дашкова, А.Л. Новикова, В.Е. Рязанова, В.І. Фадєєва, Б.П. Яковлева й інших авторів.

Отримані цими авторами результати внесли великий вклад у теорію й практику зберігання техніки. Обґрунтовані раціональні параметри технологічних засобів для готування мастильних консерваційних матеріалів і для їхнього нанесення на ґрунтообробну техніку.

Дані наукових досліджень показують, що за рахунок правильної організації зберігання техніки можна знизити витрати на її ремонт як мінімум на 12% розраховуючи на одиницю виробітку.

Публікації. За результатами роботи надруковано статтю: Сотник П.М. Технологія зберігання сільськогосподарських машин та шляхи її покращення / П.М. Сотник, О.В. Толстенко // Актуальні проблеми розвитку науки в контексті глобальних трансформацій інформаційного суспільства: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції ГО "Інститут інноваційної освіти" Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. Київ. – 2021. – С. 74 - 78.

1. СТАН ПИТАННЯ ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Характеристика ТОВ "Сузір'я"

ТОВ «Сузір'я» розташовано в Кіровоградській області, Олександрійському районі, знаходиться з краю села, має дорогу з асфальтовим покриттям, також на селі, неподалік від підприємства, розташована АЗС. Відстань до найближчих пунктів реалізації продукції смт. Олександрія – 15 км, м. Кропивницький – 130 км. [8].

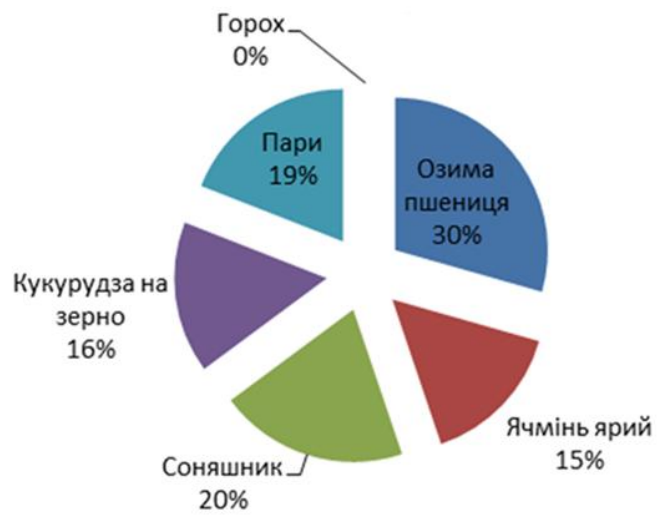
Природні агрокліматичні умови господарства розташування підприємства є посушливі, дуже тепла зона, тривалість сонячного сяйва 2000-2200 год/рік, сума активних температур вище +10 град. за Цельсієм 2900-3300, тривалість періода з середньодобовою температурою повітря понад +10 градусів 160-170 днів, кількість середньорічних опадів в цій зоні складає 500-550 мм, а за теплий період 250-325 мм, тривалість безморозного періоду 160-180 днів опадів в цій зоні складає 500 мм, а за теплий період 350 мм [9, 10].

З 23 вересня починаються ранні заморозки, в кінці жовтня вже постійні заморозки. На 120-140 днів припиняється вегетація озимих культур. Зимовий період проходить в таких умовах: грудень – температури тримаються в межах -15 – 25 0С, січень - -29 -30 0С, в лютому бувають відлиги.

Родючість земель в підприємстві показує такі показники: еколого-агрохімічна оцінка дорівнює 58 балів, агрохімічна оцінка дорівнює 70 балів, ці показники відповідають третьому класу ґрунтів. Гумусу містить 4%, азоту 22г/кг, фосфору 226г/кг, калію 140г/кг.

У господарстві працює 56 чоловік, зокрема в с/г виробництві 36. Чисельність керівних працівників і фахівців 10 людини. Головні фахівці мають вищу освіту. Останнім часом спостерігається тенденція старіння кадрів, так у віці до 30 років в господарстві працює близько 11% від загальної чисельності працівників.

У господарстві сформована наступна структура служби охорони праці.



а



б



Рис. 1.1. Посівні площі товариства за останні роки у % співвідношенні
а – 2019 р, б – 2020 р, в – 2021 р.

Керівник господарства в межах службової компетенції і посадових обов'язків робить розробку планів по поліпшенню умов праці і дотриманню вимог техніки безпеки. затверджує інструкцію з охорони праці і техніки безпеки.

Інженер по ОП проводить свою роботу за планами, затвердженим керівником господарства, вирішує всі питання, зв'язані з охороною праці, з іншими фахівцями і профспілковим комітетом. Він займається роботою по створенню здорових і безпечних умов праці попередженню травматизму і нещасливих випадків на виробництві.

Керівники виробничих ділянок у свою чергу відповідають за забезпечення здорових і безпечних умов праці на робочих місцях.

В даний час у господарства мається ряд недоліків зв'язаних з відсутністю запобіжних пристроїв на машинах і механізмах, недостатньою забезпеченістю робітників спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту і пожежної безпеки. Відсутні на робочих місцях попереджуючі знаки. Багато транспортних засобів і робочих місць не обладнані медичними аптечками.

1.2. Характеристика машино-тракторного парку господарства

Для виконання виробничого процесу по виробництву сільськогосподарської продукції у ТОВ «Сузір'я» є машинно-тракторний парк , який представлено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1- Склад МТП

Марка	Кількість, од	Марка	Кількість, од
1	2	3	4
Трактори		Культиватори	
МТЗ-80	5	КПЄ-3,8	2

МТЗ-82.1	2	КПС-8,4	6
Білорус 892	2	КПС-4,1	10
Білорус 1221	1	Ecolo-Tiger 530	1
ХТЗ-17221	4	Grand Plain 3S-4000F (12,2м)	2
Jone Deere 7830	1	КРН-5,6	6
Jone Deere 8345R	1	Wil Rich	1
Комбайни		Борони	
Jone Deere 9680 WTS	2	БДТ-7	3
Машини для внесення добрив		Рубін-6	1
МДВ-900	2	ДМТ-4	2
МДВ-6	1	Плуги	
Обприскувачі		ПЛН-3-35	3
BERTHOUD (28м)	2	ПЛН-5-35	8
Сівалки		Kverneland RN 100 (об)	2
СЗ-3,6АА	6	ПЛН-8-40	2
KINZE 2000	2	Прес-підбирачі	
Case concord 2000	1	UNIA- FAMAROL Z511	3
Green Plain	2		
Jone Deere 730 (посівний комплекс)	1		

На території підприємства мастильні матеріали зберігаються в боксі в спеціально відведеному місці, також є в наявності дві заправочні колонки, бензиновий резервуар має об'єм в 10 кубів а дизельний резервуар має об'єм на 30 кубів.

Облік виданого пального контролює головний інженер, водіям видаються маршрутні листи де вказується необхідний об'єм палива. Головний ін-

женер веде журнал по кількості виданих паливо-мастильних матеріалів за зміну, тиждень, місяць, рік для обліку витраченого пального і прогнозування запасів на слідуючий рік і попередньої витрати на пальне.

Машинно-тракторний парк ТОВ «Сузір'я» розміщений на тракторній бригаді, а автомобільний парк - на території автогаража. Тракторна бригада має свій штат трактористів, а під час проведення збиральних робіт сезонні робітники не залучаються.

З таблиці також видно, що за останні два роки підприємство віддає перевагу новій техніці зарубіжного (Росія, Німеччина) виробництва.

Керівник структурного підрозділу проводить поточне планування роботи. Бригадири керують виробничою програмою, розпорядженнями і наказами спеціалістів.



Рис. 1.2. Прес-підбирач в господарстві ТОВ «Сузір'я».

Випуск техніки на лінію, технічне обслуговування, ремонт техніки - виконує механік підрозділу, майстер-налагоджувальник ремонтної роботи.

Головний інженер є керівником і організатором робіт з механізації. Він також займається питаннями електрифікації і автоматизації всіх процесів виробництва, ремонту і зберігання в задовільному стані всіх машин і обладнання.



Рис.1.3. John Deere 730 (посівний комплекс)



Рис.1.4. Case concord 2000

Заправка техніки проводиться в такій послідовності: кожному водію чи трактористу видається шляховий лист де бригадир вказує кількість пального, а тракторист в свою чергу повинен вказати кількість пального яке він не використав.

1.3. Аналіз умов зберігання с. г. машин в умовах ТОВ Сузір'я

Аналізуючи систему зберігання техніки в господарстві можна сказати, що вона знаходиться на неналежному рівні, так як техніка зберігається хаотично і майже не готується до зберігання. Більше уваги приділяють імпортованій техніці але теж вона потребує консервації та правильного зберігання.

На рис. 1.5 – 1.8 наведено приклади неправильного зберігання машин.



Рис. 1.5. Зберігання посівного комплексу



Рис. 1.6. Зберігання жатки



Рис. 1.7. Зберігання причепу-завантажувача



Рис. 1.8. Зберігання дискової борони

Як видно з фото на території машинного двору відсутня схема зберігання машин тобто машини і агрегати зберігаються хаотично, у більшості не використовуються підставки.

Територія не прибрана від бур'янів та старих списаних деталей. Але поступово господарство наводить лад на території і впроваджує захисні технології при зберіганні техніки, як приклад рис. 1.9.



Рис. 1.9. Мащення агрегату перед постановкою на зберігання

1.4. Існуючі способи зберігання сільськогосподарських машин в умовах сільськогосподарських підприємств

У відповідності ГОСТ 7751-2009 «Техніка, використувувана в сільському господарстві. Правила зберігання» установлюють наступні способи зберігання сільськогосподарських машин [11, 12] рис. 1.10.:

- зберігання на відкритих обладнаних майданчиках;
- зберігання під навісами;
- зберігання в закритих приміщеннях.

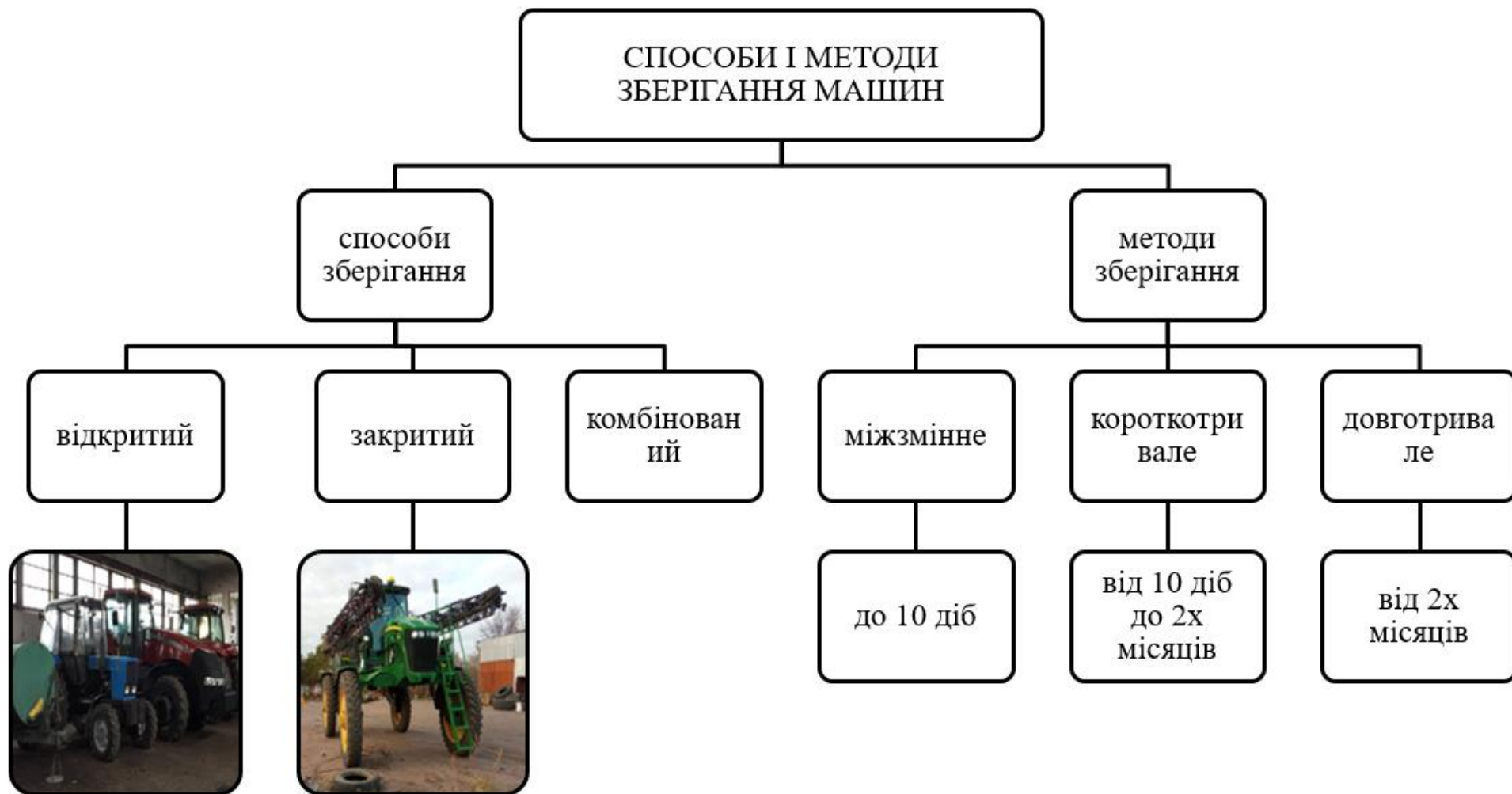


Рис. 1.10. Способи зберігання машин

Вибір способу зберігання обумовлений особливостями конструкції машини (трактор, сівалка борона), природно-кліматичними умовами і наявної відповідної матеріально-технічної бази. Самим надійним є закритий спосіб зберігання. Трактори, комбайни, с.г. знаряддя розміщають у боксах (гаражі, ангари, навіси).

Звісно в критих приміщеннях створюються самі кращі умови зберігання, а також зменшуються витрати часу на технічне обслуговування машин під час зберігання. Недоліком закритого способу є значні капітоловкладення на будівництво укриття (стосовно капітальних будівель. У закритих приміщеннях доцільно зберігати складні і коштовні машини, такі як трактори, комбайни, оприскувачі та інші, які вимагають значних витрат робочого часу на підготовку, і виходять із ладу у випадку зберігання на відкритих майданчиках.

При цьому способі зберігання значно скорочуються працезатрати й витрата матеріалів на консервацію. З машини не знімають деталі, вузли й агрегати, але ремені й транспортерні стрічки послабляють від натягу, з них видаляють масляні плями; втулочно-роликові ланцюги проварюють і встановлюють без натягу. Робочі органи, зірочки, гвинтові й різьбові поверхні регулюючих механізмів покривають захисним консерваційним змащенням.

Зберігання машин під навісами в основному таке ж, як і в закритих приміщеннях. У цьому випадку обов'язково проводять внутрішню консервацію двигунів; металеві частини захищають від дощу й снігу консерваційними розчинами. На відкритих майданчиках, як правило, розміщають більш прості сільськогосподарські машини й знаряддя: плуги, борони, культиватори, котки, луцильники і т.д.

При зберіганні складних машин на відкритих майданчиках з них знімають піддані корозії й старінню вузли (втулочно-роликові ланцюги, приводні паси, транспортерні стрічки, вузли й деталі електроустаткування та інше) і здають на склад, попередньо очистивши їх від забруднень. Стаціонарні машини й устаткування зберігають на місці їх установки.

Машини зберігають на певних місцях по групах, видах і маркам утворюючи між ними проходи та зони для обслуговування.

Дослідження, проведені Ю. С. Булгаковим, А. А. Валько, Б. П. Яковлевим показали, що спосіб зберігання в закритих приміщеннях не суттєво поліпшує умови зберігання, хоча він і захищає від впливу сонячного випромінювання, опадів, але не захищає від утворення конденсату на її поверхні. Це підтверджують і проведені А. Є. Північним, дослідження корозійних руйнувань металів застосовуваних у сільськогосподарських машинах (табл. 1.6) [12].

Основним недоліком закритих не опалювальних приміщень, є висока відносна вологість навколишнього повітря (у літній період - 70-80%, в осінній період вологість може досягати 100%), що обумовлене «розгерметизацією» приміщень, тобто створюються умови, для протікання атмосферної корозії [12].

Таблиця 1.6 - Вплив атмосферної корозії на втомну міцність при зберіганні виробів протягом 12 місяців [13]

Спосіб зберігання	Втомна міцність, МПа, виробів зі сталі		
	СТ 3	Сталь 20	У 8
У закритому приміщенні	32	22	35
Під навісом	22	20	16
На відкритому майданчику	20	18	17

При зберіганні сільськогосподарських машин у закритих приміщеннях немає необхідності демонтажу найбільш уразливих вузлів і деталей за умови їх належної консервації й герметизації, при цьому немає необхідності у виконанні робіт із захисту гумовотехнічних виробів від сонячної радіації й інших операцій по підготовці до зберігання [12, 13].

Однак, будівництво закритих приміщень для зберігання сільськогосподарських машин пов'язане з більшими витратами й далеко не кожний товаровиробник може собі це дозволити [12].

Поряд з регламентованими способами, застосовуються комбіновані способи зберігання, коли найбільш уразливі вузли сільськогосподарських машин, накривають поліетиленою плівкою товщиною 0,2-0,5 мм, для вкриття від атмосферних опадів [14].

Недоліком укриття поліетиленою плівкою є тепличний ефект у герметичному підчохольному просторі, який виникає в результаті сонячного випромінювання проникаючого через поліетиленову плівку, що сприяє утворенню конденсату і як наслідок розвитку корозії.

Професором М.Б. Латишенком був запропонований спосіб зберігання комбайнів на відкритих майданчиках під брезентовим укриттям, з функціями теплового екрана, що захищає сільськогосподарську машину від впливу атмосферних факторів і перешкоджаючого утворенню конденсату на поверхнях вузлів і деталей. Даний спосіб простий, економічний, однак має ряд недоліків: недостатньо обґрунтовані конструктивні параметри теплового екрана; недостатньо досліджений процес утворення конденсату вологи в підчохольному просторі при різких перепадах температур характерних для сучасного клімату.

З розвитком технології й застосуванням нових атмосферностійких матеріалів, можливо, підвищити ефективність використання теплових екранів. Зміна теплового стану сільськогосподарської машини під активним тепловим екраном може бути скоректована застосуванням додаткових джерел енергії, що впливають тільки на температуру поверхні машини не змінюючи стан повітряного прошарку під тепловим екраном. Використання променистих джерел енергії дозволить не нагріваючи оптично прозоре повітря підводити енергію до поверхні машини крім утворення конденсату.

1.5. Загальні висновки та задачі роботи

З аналізу літературних джерел можна зробити висновок, що існуюча система зберігання сільськогосподарської техніки не досконала й має ряд істотних недоліків.

Низька якість зберігання сільськогосподарських машин у нашій країні обумовлене відсутністю в сільських товаровиробників фінансових і технічних можливостей для проведення підготовки до тривалого зберігання, а так само будівництва сучасних місць зберігання комбайнів. Тому на сучасному етапі розвитку економічних відносин в агропромисловому комплексі потрібне залучення до цієї роботи засобів і можливостей промислових підприємств і приватного бізнесу, а також необхідність створення науково обґрунтованого механізму їх фінансової взаємодії із сільським товаровиробником, в основу якого повинне бути покладена якість виконуваних робіт.

Метою даної роботи є підвищення ефективності експлуатації сільськогосподарських машин на основі організації робіт пов'язаних з їхнім зберіганням шляхом розробки й обґрунтування технічних прийомів, методів і засобів обслуговування.

На підставі поставленої мети були визначені наступні завдання:

1. Провести аналіз існуючих способів і методів зберігання сільськогосподарської техніки.
2. Дослідити кліматичні фактори, які впливають на збереженість сільськогосподарської техніки та дослідити умови випадання конденсату.
3. Дослідити втрати металу через корозію при різних умовах зберігання.
4. Розробити пристрій для зберігання машин у вигляді теплового екрану.
5. Провести заходи з поліпшення охорони праці та безпеки життєдіяльності.
6. Провести техніко-економічну оцінку роботи.

2. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ РЕМОНТУ ТА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

2.1. Підготовка машин до зберігання

Зберігання машин досить складний процес, який передбачає виконання певних операцій.

Очищення і мийка. Машини ретельно очищають від бруду, пилю, добрив, отрутохімікатів. Миють машини в спеціально відведені для цього місцях, використовуючи різні технічні засоби, у тому числі агрегати технічного обслуговування й механізовані заправники.

Масло заміняють у тому випадку, якщо воно виробило встановлений строк, Машина ж не вимагає ремонту й не пройшла технічного обслуговування №3 або сезонного. До масла, що не виробило гарантійного строку, додають 10 % присадки АКОР-1 або АКОР-2 і використовують для внутрішньої консервації двигунів, агрегатів, трансмісій.

Перед заміною масел порожнини і ємності промивають спеціальною рідиною або дизельним паливом. Промивну рідину готують із 20% дизельного масла ДП-8 і 80% літнього дизельного палива.

При заміні масла й мащень застосовують агрегати технічного обслуговування й механізовані заправники.

Герметизація. Після очищення, мийки, заміни масел і мащень із машин знімають агрегати, вузли й деталі, що вимагають особливих умов зберігання. Для запобігання влучення вологи всі отвори закривають спеціальними кришками або підібраними пробками.

Особливо ретельно герметизують двигун. Щільно закривають сапун, вихлопну трубу, повітроочисник, маслозаливну горловину, кришку бака радіатора. До кінця загортають свічі, краники, вентиля, пробки, маслянки.

При відкритому способі зберігання рекомендується з машин знімати й зберігати в складських приміщеннях наступні деталі й вузли:

з двигунів — карбюратор, генератор, стартер, реле-регулятор, магнето, розподільник-переривник, фари, ремені вентилятора й генератора;

із тракторів і комбайнів — м'які сидіння, тенти;

з збиральних машин — втулочно-роликові ланцюги, стрічки й ножі, ріжучі апарати, клинові ремені (крім ременів ходової частини зернозбирального комбайна), деталі з гуми й текстилю, мотовила жниварок, карданні вали, полотняно - планчаті транспортери, решета очищень, рукава вивантажувального шнека, полотно зерновловлювача, вогнегасники; із ґрунтообробних, посівних і посадкових машин — втулочно-роликові ланцюги, клинові ремені, сталеві троси, сім'япроводи й тукопроводи, баластові дерев'яні ящики.

При герметизації горловин паливного бака на кришки й краники наносять захисне змащення, потім їх обертають промасленим папером або поліетиленовою плівкою. Консервація машин передбачає захист внутрішніх і зовнішніх поверхонь деталей від псування. Незахищені зовнішні поверхні машин покривають захисним змащенням.

У закритих приміщеннях для захисту деталей і вузлів можна застосовувати поліетиленову плівку. Втулочно-роликові ланцюги, ножі ріжучих апаратів зберігають у спеціальних масляних ваннах або загорненими в промаслений папір. Для захисту металу від корозії застосовують захисні покриття на основі густих або рідких нафтових масел (вазелін, солідол, змащення СХК і ПВК відпрацьоване дизельне масло).

2.2. Огляд устаткування для нанесення консерваційних розчинів

При консервації сільськогосподарських машин застосовують різні засоби для нанесення захисних матеріалів на відкриті металеві поверхні. При невеликих обсягах робіт матеріали наносять ручними пензлями [15]. Зі збільшенням обсягів робіт основна увага звертається на механізацію процесу нанесення, підвищення продуктивності праці, зниження втрат консерваційних розчинів, зменшення енерговитрат, поліпшення якості покриттів.

Дослідженнями [15] встановлено, що застосування пневматичного розпилення для нанесення консерваційних покриттів на сільгоспмашини вигідніше, чим безповітряного й електростатичного розпилення. Пневматичне розпилення відрізняється універсальністю, простотою конструктивного виконання, гарною якістю покриттів, надійністю в роботі. Якість пневматичного розпилення залежить від конструктивних параметрів фарборозпилювача й технологічних факторів, з яких значення мають довжина факела розпилення, витрата й в'язкість розчину, тиск розпилюючого повітря.

Розроблені ГОСНИТИ, ще за часів Союзу спеціалізовані засоби нанесення консерваційних покриттів, такі як апарат ОЗ-9905 з нижнім бачком або апарат ОЗ-18053 з переносним напірним баком, сьогодні не проводяться. Тому розглянемо технологічні засоби для фарбування й для нанесення антикорів, використовуваних в автосервісі, і оцінимо їхню придатність для нанесення рідких розчинів.

Фарборозпилювачі з верхньою наливною склянкою використовуються, в основному, при ремонтному фарбуванні автомобілів. Вони не підходять для консервації сільськогосподарської техніки. Для виконання невеликих обсягів робіт підходить досить проста система, у яку входить усього кілька елементів: пістолет з нижнім резервуаром для розпилення матеріалів (рис. 2.1.) [16], пневмомережа і компресор.



Рис. 2.1. Пістолет антикорозійний SATA HRS

Після заправлення резервуара пістолет підключається до пневмомережі й розпилення проводиться за допомогою подачі стисненого повітря від компресора під робочим тиском 0,6-0,8 МПа. Деякі незручності пов'язані з тим, що пістолет вимагає постійної доливки розчину в резервуар. Набір з пістолета й декількох насадок до нього коштують приблизно 2,5 - 3 тис. грн.

Для роботи апарата необхідні компресор із пневморедуктором, електророзподільний пристрій для підключення компресора, повітряний шланг. Більш дешевий компактний апарат ПРК-4, який може використовуватися для консервації машин у фермерських господарствах з невеликим парком машин [17]. Його основними елементами є (рис. 2.2) пістолет-розпилювач, насадка, повітряний шланг і знімні поліетиленові балони з-під газованих напоїв, які стійки до дії масел і бензину, витримують внутрішній тиск стисненого повітря 0,75 МПа.

У апарату є регулятор 5 тиску повітря, що подавати в балон, за допомогою якого коректують витрата розчина. Дисперсність факела розпилу коректують обертанням гвинта 4, змінюючи подачу повітря на розпилення. Невелика довжина трубки 9 подачі створює низький гідравлічний опір руху розчина на розпилення, що сприяє досить високій продуктивності нанесення покриттів.

При роботі оператор однією рукою тримає його на рівні пояса й включає в роботу, а іншою рукою направляє насадку на поверхні деталей, що підлягають консервації.

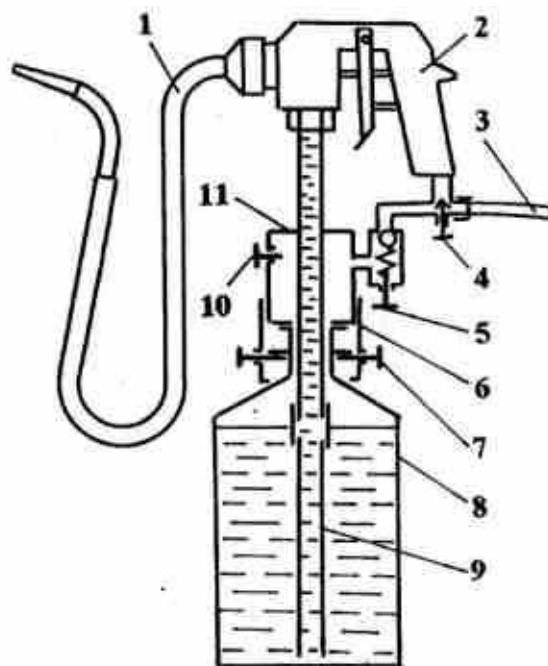


Рис. 2.2. Компактний апарат ПРК-4

1 – насадка; 2 – пістолет-розпилювач; 3 – шланг; 4 – гвинт; 5 – регулятор тиску; 6 – обойма; 7 – затискач; 8 – балон; 9 – трубка; 10 – пробка; 11 – розподільник

При фарбуванні більших поверхонь і у важкодоступних місцях доцільно використовувати фарбонагнітальні баки (рис. 2.3), тому що при цьому збільшується продуктивність праці за рахунок зменшення технологічних перерв, пов'язаних із заміною балона або заливанням фарби в бачок фарборозпилювача.



Рис. 2.3. Фарбонагнітальний апарат з фарборозпилювачем і компресором

Для роботи бак підключають до компресора, під тиском стисненого повітря розчин з бака по шлангам нагнітається у фарборозпилювач, оснащений нижнім штуцером фарбопідводу. Фарбонагнітальний бак має цебро-вкладиш місткістю 20 л і автоматичну мішалку із пневмоприводом. Його базова ціна приблизно 10 - 12 тис. грн. (без фарборозпилювача й шлангів).

Після закінчення робіт, необхідно промити й продути стисненим повітрям фарборозпилювач, шланги й цебро-вкладиш. Вага порожнього бака – 28 кг – обмежує його застосування, він підходить для роботи на стаціонарі.

Ручний важільний солідолонагнітач моделі 142 [18]

Ручний важільний солідолонагнітач (рис. 2.4) приєднуються до прес-маслянки за допомогою цангового наконечника 1, що забезпечує щільне з'єднання солідолонагнітача з прес-маслянкою під час змащення. Мاستило до наконечника 1 подається через трубку 2 і нагнітальний кульковий клапан 3 плунжером 5, що приводиться в рух важелем 11.

Заповнення порожнини циліндра 4 під плунжером 5 відбувається через отвір 6 в результаті розрідження, яке створює плунжер при підйомі. По мірі мащення мастило стискається поршнем 12, який переміщається зусиллям пружини 8. Для заповнення важільного солідолонагнітача відгвинчують корпус 9 з передньої кришки або знімають задню кришку 10, при цьому видаляють поршень 12 зі штоком 7.

Ручні солідолонагнітачі, як малопродуктивні, в основному призначені для індивідуального використання і входять в комплект інструментів водія. Технічна характеристика важільного солідолонагнітача представлена в таблиці 2.1.

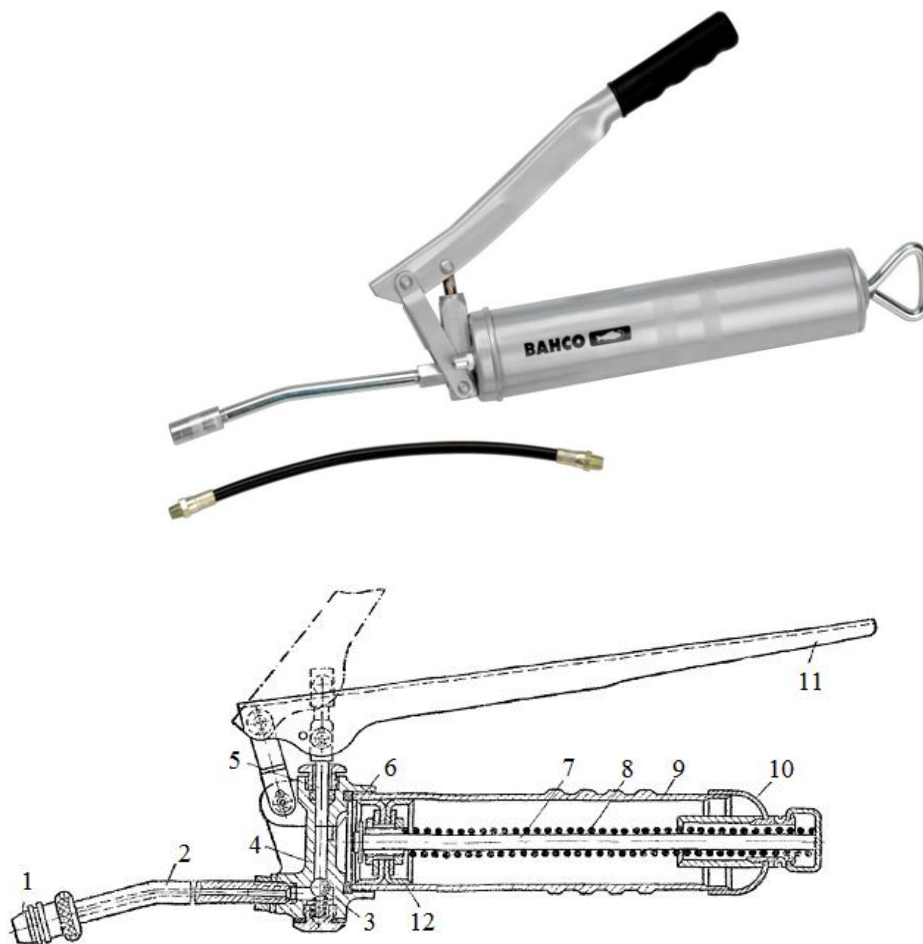


Рис. 2.4. Загальний вид солідолонагнітача моделі 142:

1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – клапан; 4 – порожнина циліндра; 5 – плунжер;
6 – отвір; 7 – шток; 8 – пружина; 9 – корпус; 10 – кришка; 11 – важіль

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика важільного солідолонагнітача моделі 142

№ з/п	Показник, одиниці вимірювання	Значення
1	Тип	Ручний
2	Тиск при зусиллі на рукоятці 12...15 кг, кгс/см ²	250...300
3	Діаметр плунжера, мм	8
4	Робочий хід плунжера, мм	28
5	Подача мастила за один хід плунжера, см ³	1
6	Корисний об'єм циліндра, см ³	14
7	Габаритні розміри, мм	485×60×170
8	Вага незаправленого солідолонагнітача, кг	2

Пневматичний солідолонагнітач ЦКБ моделі 3154

Пересувний пневматичний солідолонагнітач більш досконалої конструкції (рис. 2.5) складається з пневматичного двигуна 4, насоса високого тиску 3, резервуара 6, двоколісного візка 1, шланга високого тиску 2 з роздавальним пістолетом 5 і повітряного приєднувального шланга [19].

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика солідолонагнітача моделі 170

№ з/п	Показник, одиниці вимірювання	Значення
1	Тип	Пересувний
	Привід	Пневматичним
2	Насос високого тиску	Плунжерний
3	Тиск стисненого повітря в магістралі, кгс/см ²	6...10
4	Продуктивність при тиску повітря в магістралі 8 кгс/см ² і протитиску 100 кгс/см ² , см ³ /хв	220...250
5	Тиск мастила на виході з пістолета, кгс/см ²	210...350

6	Максимальна витрата повітря при тиску в магістралі 8 кгс/см ² і противотиску 100 кгс/см ² , см ³ /хв	0,25
7	Корисна місткість резервуара, кг	19
8	Габаритні розміри, мм	690×375×680
9	Вага установки (без солідолу), кг	90

В якості приводу насоса високого тиску використовується універсальний пневматичний двигун золотникового типу ЦКБ моделі 3130, який прикріплений за допомогою кронштейна до кришки бункера, в нижній частині кронштейна закріплена з'єднана з пневматичним двигуном насосна частина.



Рис. 2.5 – Загальний вид солідолонагнітача ЦКБ моделі 3154 та його аналог: 1 – візок; 2 – шланг; 3 – насос високого тиску; 4 – пневматичний двигун; 5 – роздавальний пістолет; 6 – резервуар

Стиснене повітря подається в пневматичний двигун по шлангу, приєднаному до нього за допомогою швидкознімною муфти.

Шток пневматичного двигуна через сполучну муфту надає зворотно-поступальний рух повзуну і штоку насоса високого тиску.

Насос високого тиску складається із забірною фільтром, плунжера, гільзи, нагнітального клапана і всмоктувального поршня з циліндром.

При роботі насоса плунжер залишається нерухомим в осьовому напрямку, тоді як гільза переміщається щодо нього. Для компенсації співвісності плунжер закріплений в своїй опорі шарнірно.

2.3. Розрахунок площі ділянки по підготовці техніки до зберігання

Площа зайнята ремонтною майстернею включає в себе площу виробничих, адміністративно-конторських, побутових та складських приміщень.

До виробничих площ ділянок ремонтної майстерні відносяться площі, що зайняті технологічним обладнанням, робочими місцями, заготовками, деталями та вузлами які знаходяться біля робочих місць.

Виробничу площу ділянки розраховують по формулі [20, 21, 22]:

$$F_{Д} = (F_{М} + F_{Об}) \cdot \sigma, \quad (2.1)$$

де $F_{М}$ – площа, яку займає машина, $F_{ХТЗ-170} = 12,8 \text{ м}^2$;

$F_{Об}$ – площа, яку займає обладнання, $F_{Об} = 11,04 \text{ м}^2$;

σ – нормативний коефіцієнт, який враховує робочі зони та проходи, для ділянки технічного обслуговування $\sigma = 3,0 \dots 3,5$.

$$F_{Д} = (12,8 + 11,56) \cdot 3,0 = 71,5 \text{ м}^2.$$

Враховуючі сітку колон ремонтної майстерні площа необхідна для організації ділянки технічного обслуговування становить 72 м^2 та розмірами $6000 \times 12000 \text{ мм}$.

2.4. Розробка карти мащення трактора ХТЗ 170

Довговічність і роботоздатність агрегатів тракторів в більшій мірі залежить від якості і чистоти мастильних матеріалів, які використовуються. Механізми трактора можна змащувати тільки рекомендованими марками мастильних матеріалів (табл. 2.3.), дотримуючись встановленої періодичності (табл. 2.4.). Використання замінників дозволяється лише у крайньому випадку і не на синтетичні.

Таблиця 2.3 – Мастильні матеріали, які використовуються для мащення тракторів ХТЗ 170

Агрегат, що змащується	Мастильний матеріал, що рекомендується		Замінник	
	Влітку	Взимку	Влітку	Взимку
Картер основного двигуна	Моторне масло М10Г	Моторне масло М8Г	Моторне масло М10В	Дизельне масло ДС-8 (М8В)
Редуктор пускового двигуна	Моторне масло М10Г	Суміш (1:1) дизельного масла і дизпалива	Моторне масло М10В	Дизельне масло ДС-8 (М8В)
Коробка передач, гідросистема начіпного пристрою, редуктор ВВП і ходова частина	Моторне масло М10Г	Моторне масло М8Г	Моторне масло М10У, М12У	Дизельне масло ДС-8 (М8В або М8Б)
Гідроамортизатори	Веретенне масло АУ ГОСТ 1642-50		Суміш (1:1) масел: трансформаторної і турбінної	
Ведучі мости і кінцеві передачі	Трансмійне тракторне масло		Трансмійне масло	Автотракторне масло

	ТЭ-15-ЭФО		
Гідросистема рульового керування	Індустріальне масло 20 ГОСТ 1707-51	Індустріальне масло 12	Веретенне масло АУ
Хрестовини карданів, підшипники муфт зчеплення	Мастило №158 МРТУ 12Н-139-64	УНИОЛ-1 або ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-59	
Підшипники з консистентним мастилом	Солідол синтетичний «С» ГОСТ 4366-64	–	–

Таблиця 2.4 – Мащення трактора ХТЗ 170 при ТО-1

Місце мащення	КІЛЬКІСТЬ МІСЦЬ мащення	Сорт масла	Вказівки при мащенні
Картер двигуна	1	Моторне масло: влітку М10Г, взимку М8Г	Перевірити рівень масла і при необхідності долити до верхньої мітки масло-мірника
Коробка передач	1	Те ж	Перевірити рівень масла (Т-150 – при працюючому двигуні) і при необхідності долити до середини мірного скла (тільки через заправний фільтр)
Бак гідравлічної системи заднього начіпного пристрою	1	Те ж	Перевірити рівень масла і при необхідності долити до середини мірного скла
Редуктор ВОМ (при його викорис-	1	Те ж	Перевірити рівень масла і при необхідності долити до рівня

танні)			контрольного отвору
Бак гідравлічної системи рульового керування	1	Індустріальне масло 20 (веретенне)	Перевірити рівень масла і при необхідності долити до середини мірного скла
Направляючі колеса	2	Моторне масло: влітку М10Г. взимку М8Г	Перевірити рівень масла і при необхідності долити до рівня контрольного отвору
Опорні катки	8	Те ж	Те ж
Підтримуючі ролики	4	Те ж	Те ж, до рівня заливного отвору (повинне бути розміщено вгорі під кутом 45° до горизонталі)
Верхня вісь і цапфи тяги заднього начіпного пристрою	2	Солідол «С»	Очистити маслянки і нагнітати мастило до появи свіжого мастила із зазорів

Мастильні матеріали необхідно зберігати у чистій тарі, яка запобігає потраплянню сторонніх домішок. Перед мащенням необхідно ретельно протирати від пилу маслянки і місця у заправних отворів.

Для вимірювання рівня мастила в механізмах, трактор необхідно встановити на горизонтальну площадку. Зливання масла при заміні необхідно виконувати відразу після зупинки прогрітого трактора

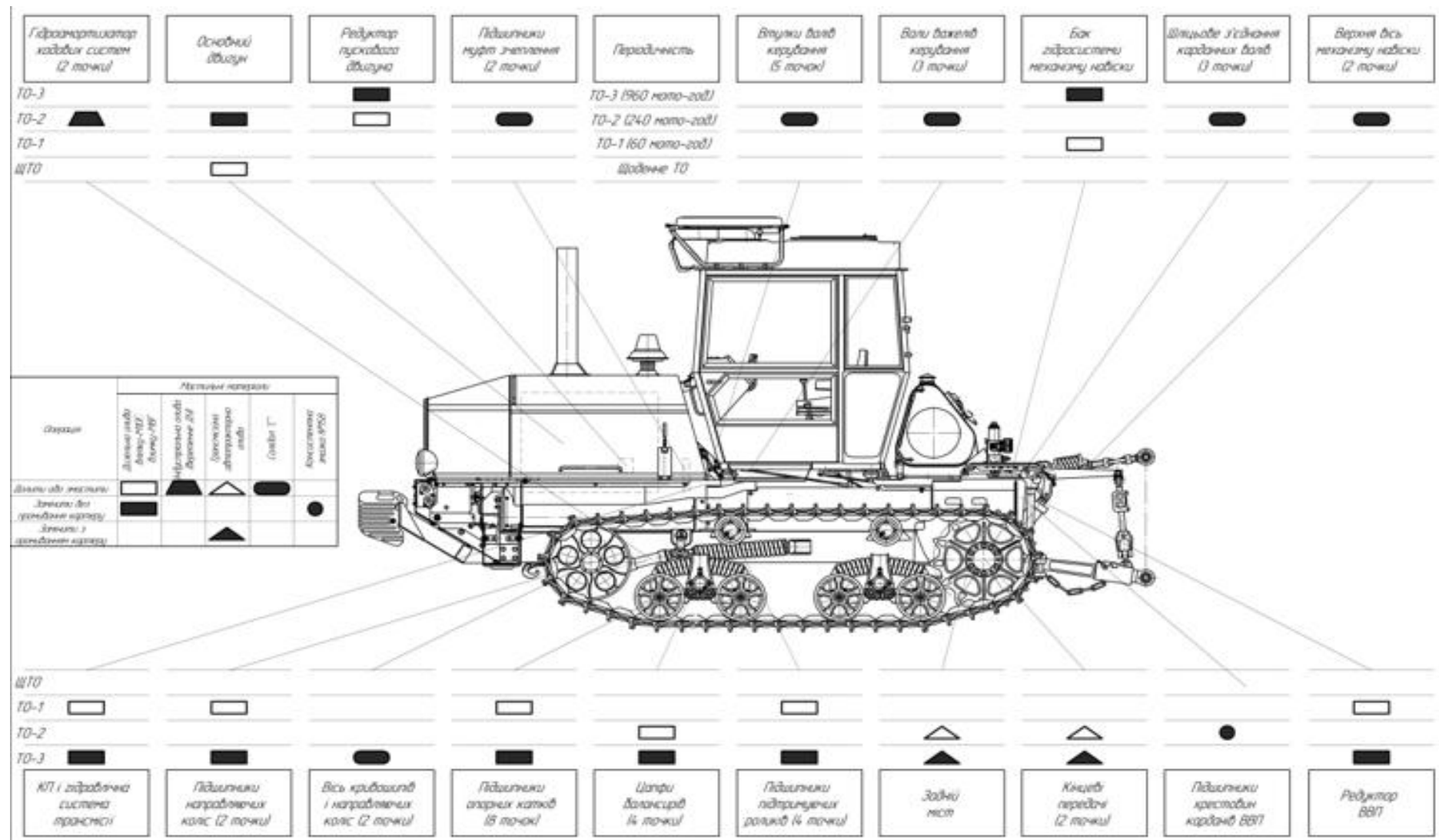


Рис. 2.6. Карта мащення трактора ХТЗ 170

2.6. Висновки

Проведено аналіз агрегатів антикорозійного захисту та визначено найбільш ефективні для певних умов. Розрахункова площа ділянки склала 72 м^2 .

З метою підвищення якості та зменшення трудомісткості технічного обслуговування розроблена карта мащення на прикладі трактора ХТЗ 170.

3. СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАХИСНОГО ТЕПЛООВОГО ЕКРАНА

3.1. Теоретичні передумови до обґрунтування параметрів теплового екрана

Низька якість робіт пов'язаних зі зберіганням сільськогосподарських машин обумовлене тим, що відсутні в сільських товаровиробників фінансові можливості на придбання сучасного встаткування й матеріалів, для проведення підготовки до тривалого зберігання, а так само будівництва сучасних місць зберігання комбайнів [2, 6, 23].

На підставі аналізу причин зниження схоронності сільськогосподарських машин було встановлено, що основними кліматичними факторами, що впливають, на надійність вузлів і деталей машин є атмосферні опади й конденсат вологи, що стимулюють інтенсивний процес корозійного руйнування металів, а так само сонячна радіація зухвала старіння полімерних матеріалів і руйнування лакофарбового покриття машинах [24].

Якщо від сонячної радіації, дощу й снігу машину можна повністю або частково захистити, забравши її в приміщення, під навіс або накривши захисним чохлом, то від утворення конденсату на поверхні вузлів і деталей машини ці способи захистити, не можуть.

Утворення конденсату спостерігається у вечірній, нічний і ранковий годинник, коли теплова енергія від сонця у вигляді сонячних променів припиняє надходити в близько земний простір. У цей час усі тіла, залежно від їхньої щільності, починають віддавати тепло в навколишнє середовище. Машина як більш щільне тіло віддає теплову енергію у вигляді теплових променів і тим самим прохолоджується більш інтенсивно, ніж навколишнє її повітря. Коли різниця температур машини й повітря стає нижче крапки роси на поверхні машини, починає утворюватися конденсат [25, 26].

Тому для захисту сільськогосподарських машин від конденсату вологи необхідно створити умови, при яких швидкість охолодження поверхні машини було б рівно або менше швидкості охолодження повітря. Це можливо за рахунок застосування спеціальної конструкції, яка перешкоджала інтенсивному тепловому випромінюванню машини в навколишнє середовище, тобто відбивала б від своєї поверхні теплові промені виділювані машиною й повертала б їх до її поверхні, тим самим виконувала роль теплового екрана [26].

Ступінь захисту поверхні комбайна тепловим екраном повинна бути обрана з умови того, що екран повинен повністю захищати сільськогосподарську машину від атмосферних опадів і сонячної радіації. Нами запропонована конструкція активного теплового екрана для зберігання сільськогосподарських машин.

Пристрій для зберігання сільськогосподарської техніки (рис. 3.1) складається з металевого каркаса 2, виконаного із профілів 60/27 мм і з'єднаних між собою однорівневими з'єднувачами. На металевому каркасі 2 закріплений ізотермічний матеріал, зовнішня й внутрішня поверхні якого виконані срібленими, який утворює куполоподібний чохол 3.

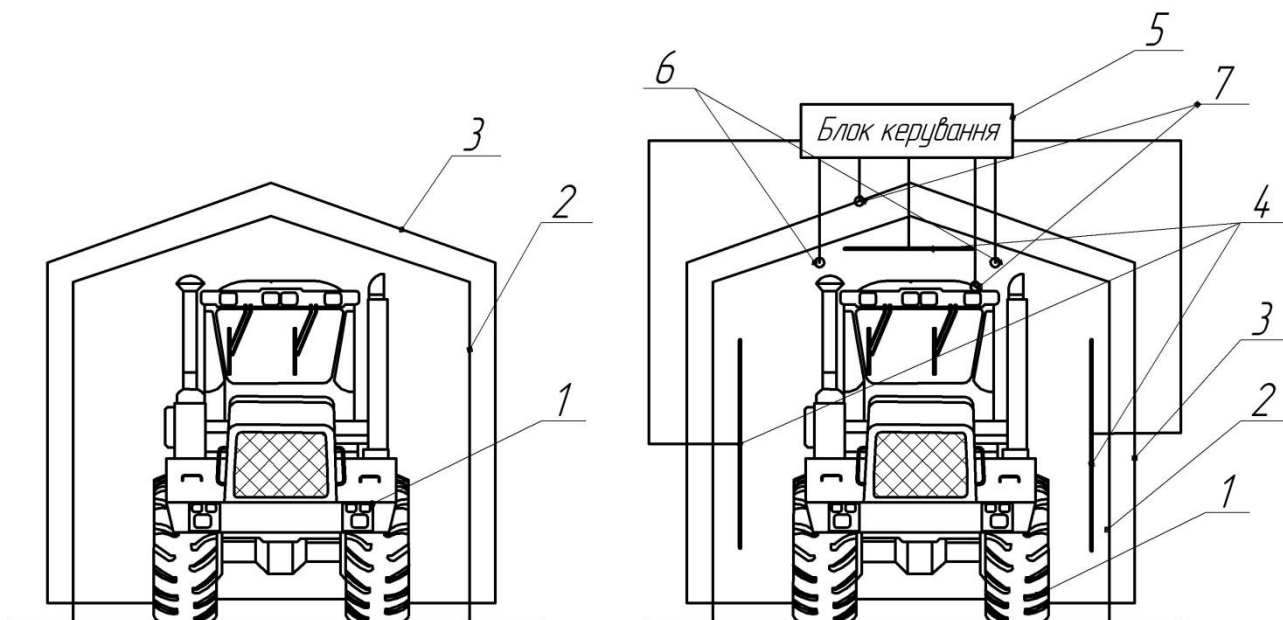


Рис. 3.1. Схеми теплових екранів: а-без підігріву, б-з підігрівом

1-машина, 2-металевий каркас, 3-купол з пінофолу, 4-інфрачервоні випромінювачі, 5-блок керування системою обігріву та контролю вологості, 6-датчики температури та вологості, 7-датчики температури поверхні техніки та куполу

Куполоподібний чохол 3 на каркасі 2 закріплений з повітряним прошарком між об'єктом зберігання 1 і поверхнею чохла 3. У повітряному прошарку між об'єктом техніки 3 і чохлам 2 установлені інфрачервоні випромінювачі 4, з'єднані із блоком керування 5, що мають у своєму складі датчики 6 температури й вологості повітря під чохлам, а також датчики 7 температури поверхні об'єкта техніки й чохла.

На відкритому майданчику проводили монтаж металевого каркаса 2 необхідної форми й розмірів. Форма каркаса 2 відповідають формі об'єкта техніки 1. Каркас 2 виконується із профілів 60/27 мм різної довжини.

У результаті на каркасі 2 утворюється куполоподібний чохол 3 необхідної форми й розмірів з повітряним прошарком між чохлам 3 і об'єктом техніки 1. Теплообмін з навколишнім середовищем може відбуватися декількома способами: конвекцією, теплопередачею й випромінюванням. Конвекційний спосіб передачі тепла можливий при досить великій величині прошарку повітря між куполоподібним чохлам 3 і об'єктом техніки 1. У цьому випадку відбувається циркуляція повітря в повітряному прошарку між об'єктом техніки 1 і чохлам 3. Теплопередача відбувається при нерівномірному нагріванні частин об'єкта техніки, особливо при різкій зміні температури навколишнього середовища. Теплообмін сприяє вирівнюванню температур між об'єктом техніки 1 і середовищем і дозволяє уникнути випадання конденсату вологи при поступовій зміні температури. Передача тепла навколишнього середовища випромінюванням через ізотермічний матеріал, зовнішня й внутрішня поверхні якого виконані срібленими.

Таким чином, висока ймовірність утворення конденсату виникає при різких коливаннях температури, а також при розгерметизації чохла 3 або розконсервації об'єкта техніки 1. У повітряному прошарку між об'єктом техніки

3 і чохлом 2 установлені інфрачервоні випромінювачі 4, які генерують інфрачервоне випромінювання для нагрівання твердих тіл і виключення утворення конденсату на поверхнях об'єкта техніки 1 і куполоподібного чохла 2. Тому що повітря є оптично прозорим середовищем, його нагрівання випромінюванням мінімальне, і конденсації вологи на більш нагрітих твердих тілах - об'єкті техніки 1 і куполоподібному чохлі 3. Керувань роботою інфрачервоного випромінювача 4 здійснює блок керування 5, який має у своєму складі датчики 6 контролю температури й вологості повітря під чохлом, а також датчики 7 температури поверхні об'єкта техніки 1 і чохла 3. Аналіз показань датчиків дозволяє блоку керування визначити момент випадання крапки роси й забезпечити включення інфрачервоних випромінювачів тільки в критичні моменти.

Проаналізувавши конструкцію активного теплового екрана, нами встановлена необхідність теоретичного вивчення теплового балансу сільськогосподарської машини, розташованої під екраном і на його основі необхідно обґрунтувати параметри захисту теплового екрана й вибір матеріалу.

Розглянемо тепловий баланс сільськогосподарської машини, що перебуває на відкритому майданчику.

Кількість тепла Q , що витрачається машиною на зміну теплового стану, складається з наступних складових: сонячної радіації Q_E ; променисто - конвективного теплообміну Q_S тепла атмосферних опадів Q_A а також тепла конденсації вологи Q_K визначається по формулі:

$$Q = Q_E + Q_S + Q_A + Q_K \quad (3.1)$$

Поява конденсату на зовнішніх і внутрішніх поверхнях машини спостерігається на несталих теплових режимах, що можна описати нерівністю:

$$Q_E + Q_S + Q_A < Q_K \quad (3.2)$$

Випадання конденсату на поверхні машини можливо при різкій зміні температурного стану або навколишнього повітря, або машини. З метою підтримки температурного режиму, що встановився, коли зміна температури не перевищує граничних значень, при яких починається процес конденсації вологи. Нами запропоновано вкривати сільськогосподарські машини тепловим екраном.

Баланс теплоти сільськогосподарської машини з обліком усіх теплових потоків для проміжку часу, можна записати у вигляді:

$$q_A dt + q_E dt + q_S dt + q_K dt - \gamma_T G_M \Delta T = 0 \quad (3.3)$$

де q_A - тепловий потік від атмосферних опадів, Вт/с;

q_E - тепловий потік сонячної радіації, Вт/с;

q_S - тепловий потік при променево-конвективному теплообміні з навколишнім середовищем, Вт/с;

q_K тепловий потік при конденсації вологи на поверхні машини, Вт/с;

γ_T - коефіцієнт середньої теплоємності машини, Вт/(кг · гради);

G_M - маса машини, кг;

$d\Delta T$ швидкість зміни температури машини, град.

Тепловий потік від дії сонячної радіації визначається по формулі: [27]

$$q_E = A_E \cdot S_E \cdot F_E \quad (3.4)$$

де A_E - здатність поверхні машини нагріватися від сонячної радіації;

S_E - питома енергія сонячної радіації, Вт/(м² · с);

F_E - площа машини, що опромінюється, м².

Тепловий потік при променево-конвективному теплообміні машини з навколишнім середовищем, визначається по формулі [27]:

$$q_s = \beta_B \varepsilon C_0 \Delta T F \quad (3.5)$$

де β_B - коефіцієнт впливу швидкості вітру на променисто - конвективний теплообмін;

ε - ступінь чорноти поверхні машини;

C_0 - коефіцієнт випромінювання абсолютно чорним тілом, Вт/(м²град·с);

ΔT - різниця температур машини з навколишнім середовищем, град.

Тепловий потік від конденсації вологи на поверхні машини визначається по формулі [27]:

$$q_k = \alpha_k \Delta T F_k \quad (3.6)$$

де α_k - коефіцієнт тепловіддачі конденсату, Вт/(м град·с);

F_k - площа конденсату на поверхні машини, м².

Тепловий потік атмосферних опадів, визначається по формулі:

$$q_A = C \rho_B F_A h_i \quad (3.7)$$

де C - теплоємність опадів, кДж/(кгк);

ρ_B - щільність води, кг/м³;

F_A - площа поверхні машини, на яку попадають атмосферні опади, м²;

h_i - кількість, що випали атмосферних опадів, м.

Підставивши значення виразів (3.4), (3.5), (3.6), (3.7) у рівняння теплового балансу сільськогосподарської машини (3.3) одержимо:

$$A_E \cdot S_E \cdot F_E dt + \beta_B \varepsilon C_O \Delta T F dt + \alpha_K \Delta T F_K dt + \gamma_T G_M d\Delta T + C \rho_B F_A h_o dt = 0, \quad (3.8)$$

Проводимо перетворення отриманого рівняння (3.8) з наступним інтегруванням одержуємо:

$$dt(A_E S_E F_E + \beta_B \varepsilon C_O \Delta T F + \alpha_K \Delta T F_K + C \rho_B F_A h_o) = \gamma_T G_M d\Delta T, \quad (3.9)$$

$$\int_0^t dt = \gamma_T G \int_{\Delta T}^T \frac{d\Delta T}{A_E S_E F_E + \beta_B \varepsilon C_O \Delta T F + \alpha_K \Delta T F_K + C \rho_B F_A h_o}, \quad (3.10)$$

Звідси:

$$t = \frac{\gamma_T G_M}{F(\alpha_K \frac{F_K}{F} + \beta_B \varepsilon C_O)} \left[\ln \frac{(\alpha_K \frac{F_K}{F} + \beta_B \varepsilon C_O) F \Delta T + A_E S_E F_E + C \rho_B F_A h_o}{(\alpha_K \frac{F_K}{F} + \beta_B \varepsilon C_O) F \Delta T_O + A_E S_E F_E + C \rho_B F_A h_o} \right] \quad (3.11)$$

Логорифмуючи рівняння (4.11) отримаємо:

$$e^{\frac{t F (\alpha_K \frac{F_K}{F} + \beta_B \varepsilon C_O)}{\gamma G}} = \frac{(\alpha_K \frac{F_K}{F} + \beta_B \varepsilon C_O) F T + A_E S_E F_E + C \rho_B F_A h_o}{(\alpha_K \frac{F_K}{F} + \beta_B \varepsilon C_O) F \Delta T_O + A_E S_E F_E + C \rho_B F_A h_o} \quad (3.12)$$

$$\Delta T = \Delta T_O \cdot e^{t \cdot \varphi (\alpha_k \frac{F_k}{F} + \beta_B \varepsilon C_o)} + \frac{(A_E S_E F_E + C \rho_B F_A h_o) \cdot (e^{t \cdot \varphi (\alpha_k \frac{F_k}{F} + \beta_B \varepsilon C_o)} - 1)}{F(\alpha_k \frac{F_k}{F} + \beta_B \varepsilon C_o)} \quad (3.13)$$

Вираз (3.13) буде характеризувати тепловий режим сільськогосподарських машин при зберіганні на відкритому майданчику. Воно показує зміну температури під дією зовнішніх факторів за час t , зміна, що характеризує, температури. Аналогічним образом буде виглядати формула для визначення теплового режиму теплового екрана, при цьому слід ураховувати, що нагрів екрана буде відбуватися з більшою швидкістю, тому що має меншу масу.

Тепловий екран обмежує теплообмін між машиною й навколишнім середовищем. Завдяки тому, що тепловому екрану можна додати потрібні захисні властивості: здатність, що відбиває, теплопровідність, обмеження конвективного теплообміну, це дозволяє обмежити швидкість теплообміну, тим самим уникнути граничних температур, при яких можлива конденсація вологи на поверхні сільськогосподарських машин. У якості матеріалу теплового екрана можна використовувати сучасні тепло ізолюючі матеріали, що мають тришарову структуру (алюмінієва фольга, спінений поліетилен).

Таким чином, швидкість зміни температури сільськогосподарської машини близько $3^{\circ}\text{C}/\text{годину}$ відповідає енергії зміни теплового стану близько 5000 Дж. Обмеження швидкості зміни температури сільськогосподарської машини може бути досягнуте зменшенням теплообміну за рахунок теплового екрана.

3.2. Експериментальні дослідження параметрів і режимів активного теплового екрана

Теоретичні дослідження показали взаємозв'язок між теплофізичними характеристиками теплового екрана й режимом охолодження сільськогосподарської машини, що перебуває під ним. Екран дозволяє захистити машину від впливу таких факторів як: сонячна радіація, опади у вигляді дощу й снігу, і частково обмежити променисто-конвекційний теплообмін машини з навколишнім середовищем і виключити ймовірність утвору конденсату. Для визначення впливу конструктивних і теплофізичних параметрів теплового ек-

рана на процеси зміни температури й утворення конденсату вологи на поверхні машини, а так само вплив на схоронність сільськогосподарських машин були розроблені методики експериментального дослідження [26].

Експериментальні дослідження включали наступні завдання:

1. Визначити оптимальні значення конструктивних і теплофізичних параметрів теплового екрана.
2. Досліджувати процес утворення конденсату на внутрішній стороні екрана, і ймовірність влучення точки конденсату вологи на поверхню машини, а також кут нахилу й сходу краплі з теплового екрана.

Експериментальні дослідження впливу конструктивних параметрів теплового екрана на зміну теплового стану зразка проводилися в тепловій шафі (рис. 3.2).

Регулювання температури й вологи в камері здійснювалося електронагрівачем, зволожувачем і холодильним агрегатом. Швидкість повітряного потоку регулювалася зміною частоти обертання вентилятора встановленого усередині камери. Вплив сонячної радіації створювався за допомогою ртутної лампи.

Для реєстрації параметрів мікроклімату в камері є вимірювальна апаратура, яка забезпечує можливість програмувати складне випробування в автоматичному режимі, документувати результати випробування, а також може бути пов'язане з персональним комп'ютером. Для контролю й виміру температури поверхні зразка на ньому були змонтовані термодатчики В818Б20 фірми Dallas, діапазон виміру датчиків від -55 до 125 оС, розмір датчиків 60 ммЗ, похибка не перевищує 0,1оС (рис. 3.3).

Кріплення термодатчиків до зразка здійснювалося за допомогою термомасты КПТ8 ГОСТ 19783-74, що забезпечує високу теплопроводность від стінок лабораторного зразка до поверхні термодатчика. Такі ж датчики були змонтовані на внутрішній стороні теплового екрана.

Контроль температури поверхні лабораторного зразка й внутрішньої сторони теплового екрана здійснювався на 8 бітному мікроконтролері Atmega16 фірми Atmel (рис. 3.3).



Рис. 3.2. Зовнішній вигляд камери з експериментальним зразком
1- об'єкт зберігання під тепловим екраном; 2- ртутна лампа; 3- індикаторне
табло; 4- стрілочний термометр; 5- перемикач режимів нагрівання; 6- пере-
микач режимів охолодження; 7- пульт керування



Рис. 3.3. Розміщення термодатчиків на моделі експериментального зразка



Рис. 3.4. Зовнішній вигляд пристрою контролю температури моделі під тепловим екраном

1-тепловий екран; 2-експериментальна установка з термодатчиками 818B20;
 3- рознімання підключення датчиків температури; 4-плата керування; 5- кнопки налаштування опцій меж температур; 6-рідкокристалічний дисплей для показань температур; 7-стабілізатор напруги; 8- персональний комп'ютер

У якості зразка випробовувався металевий паралелепіпед, який відповідно до теорії подоби має відношення площі поверхні до маси, як і в реальних сільськогосподарських машин (зернозбиральний комбайн ДОН - 1500 Б). Зразок виготовлявся зі сталі Ст. 08, яка є основним конструкційним матеріалом для виготовлення кузовних елементів сільськогосподарських машин, і мав лакофарбове покриття відповідно до ГОСТ 5282-82.

На основі аналізу клімату Кіровоградської області за 2018-2021 р. установлені режими випробувань:

- найбільша зміна температури протягом однієї години становить близько 3⁰С;
- відносна вологість більш 70%, що викликає найбільше випадання вологи на поверхні сільськогосподарської машини при температурі від 0⁰С до 20⁰С.

Експериментальні дослідження проводилися у два етапи, на першому етапі моделювався ефект охолодження машини, при якому спостерігається утворення конденсату вологи на її поверхні, на другому етапі моделювався ефект запарювання він пов'язаний з охолодженням зовнішнього повітря, коли можливо утвору конденсату вологи на внутрішній поверхні теплового екрана.

У якості функції оптимізації використовувалася швидкість зміни температури зразка у вільному обсязі під тепловим екраном протягом певного часу процес, що характеризує, теплообміну.

3.3. Дослідження зберігання сільськогосподарських машин під захисним тепловим екраном у виробничих умовах

У завдання досліджень у виробничих умовах входило:

1. Досліджувати кліматичні умови Кіровоградської області, що впливають на збереженість сільськогосподарських машин при різних способах зберігання.

2. Визначити показники схоронності сільськогосподарських машин при різних способах зберігання.

3. Оцінити ефективність різних способів зберігання з урахуванням робіт пов'язаних зі зберіганням і експлуатаційних показників сільськогосподарських машин.

Досліджувалися три найпоширеніші й один пропонований спосіб зберігання:

- зберігання в закритих не опалювальних приміщеннях;
- зберігання під навісом;
- зберігання на відкритих обладнаних майданчиках;
- зберігання під захисним тепловим екраном.

У якості об'єктів дослідження були обрані зернові сівалки СЗУ-3.6. Їхнє розміщення під захисним тепловим екраном наведено на рис. 3.5.



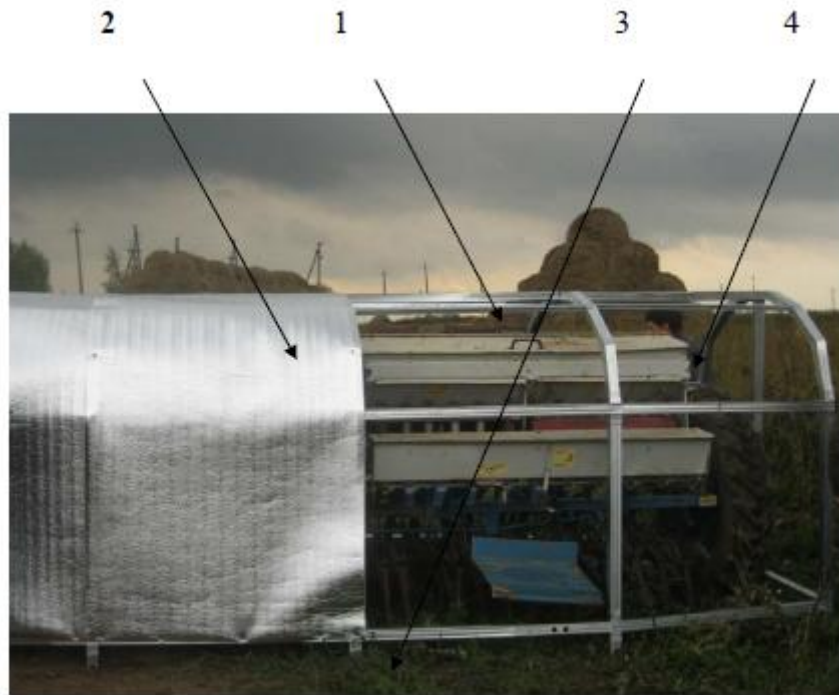


Рис. 3.5. - Зернові сівалки, установлені на зберігання під тепловим екраном.
1 – каркас, 2 – тепловий екран, 3 – кріпильні штифти, 4 - сільськогосподарська машина

У ході випробувань одночасно досліджувався вплив досліджуваних способів зберігання на втрати основного металу й старіння лакофарбового покриття зразків закріплених на сільськогосподарських машинах. Спостереження здійснювалося за сільськогосподарськими машинами, які були розділені на 4 групи (для кожної випробуваної технології), експлуатація й зберігання яких проходило в однакових умовах у плані 2-х років. Результати експериментальних досліджень наведені на рис. 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11.

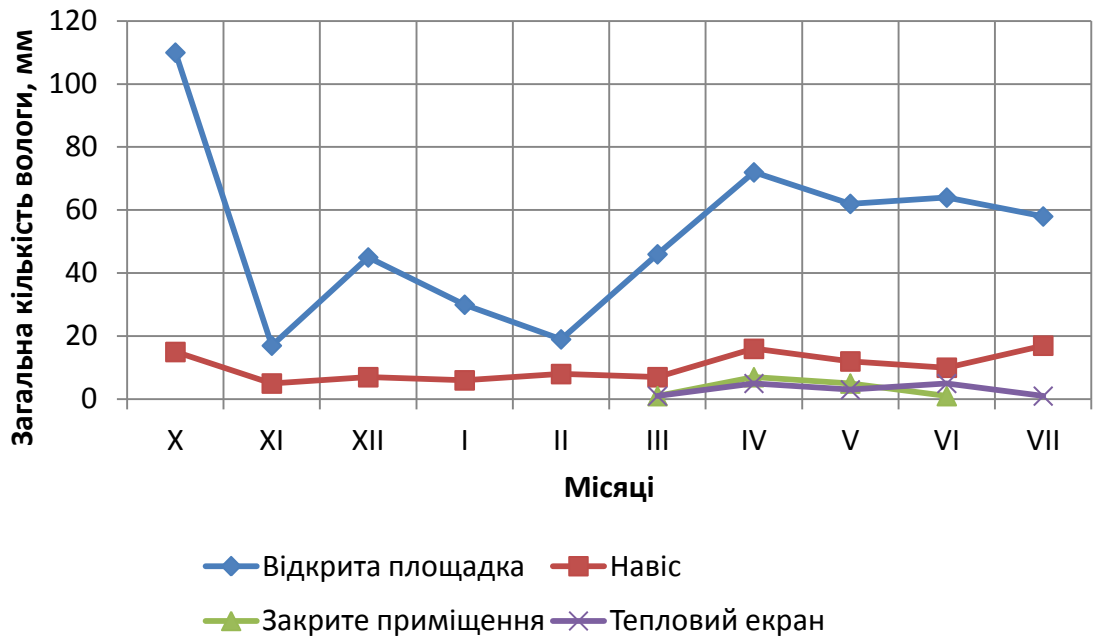


Рис. 3.6. Загальна кількість вологи на поверхні с.г. машини

Аналіз рисунку показує, що найбільша кількість вологи випадає у жовтні та квітні.

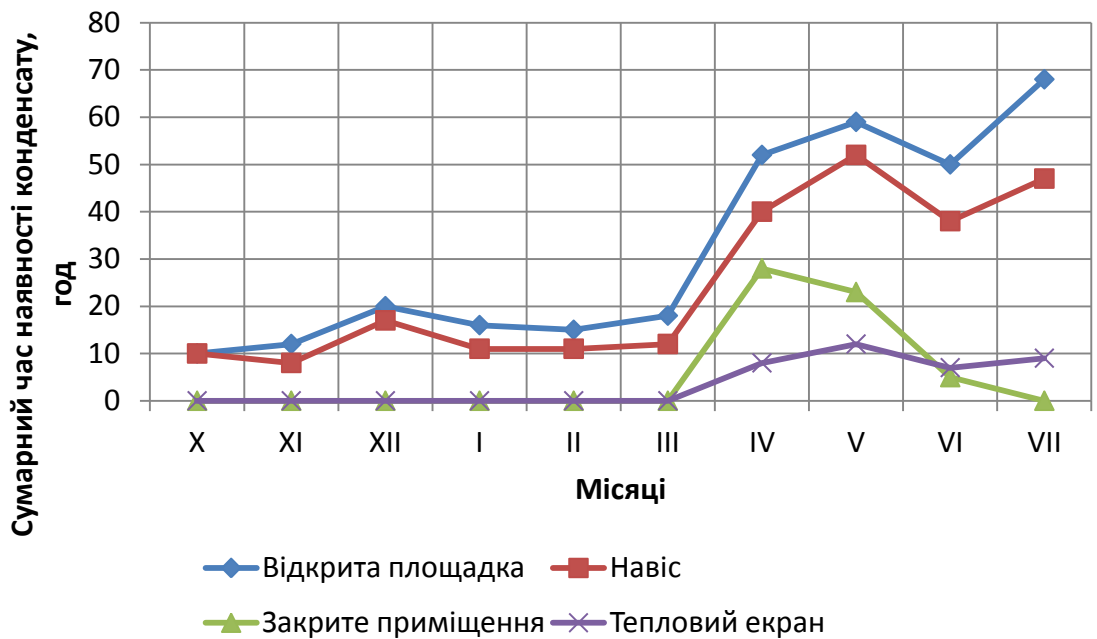


Рис. 3.7. Характеристики процесу конденсації

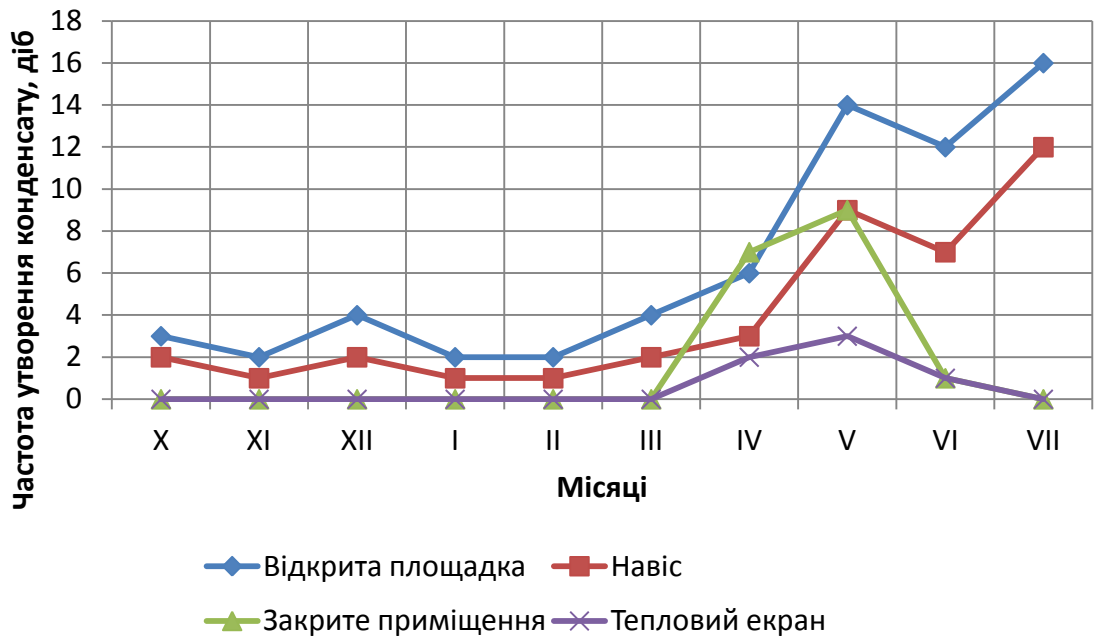


Рис. 3.8. Характеристики процесу конденсації

Втрата металу за час зберігання визначались на зразках свідках, які вкладались на зберігання разом з машиною. Зразки зважувались до і після закладки.

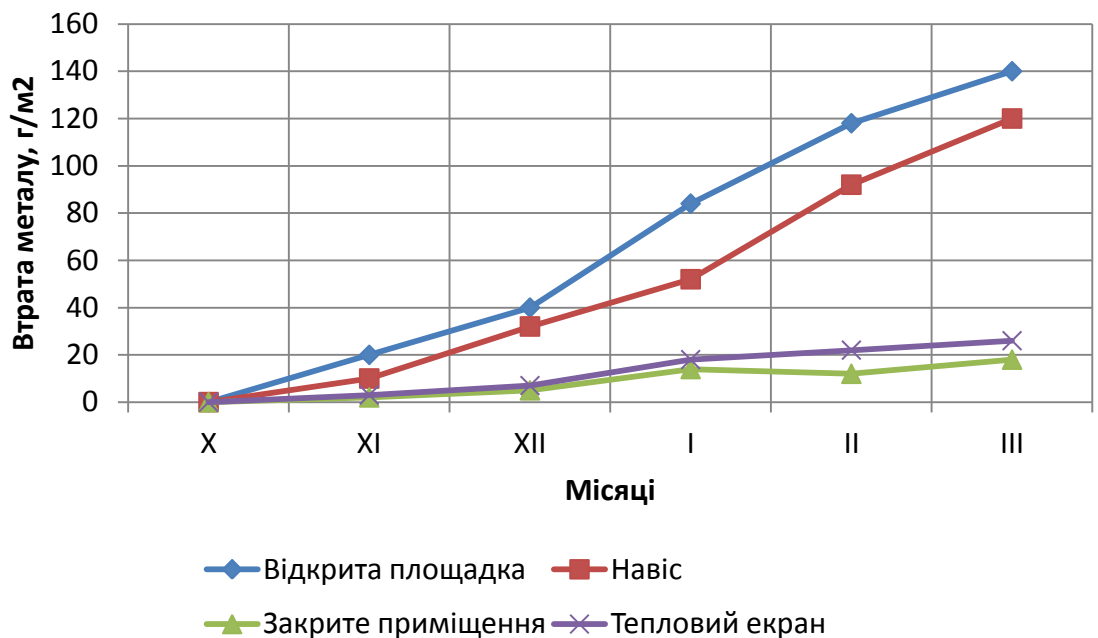


Рис. 3.9. Інтенсивність корозії металу за час зберігання

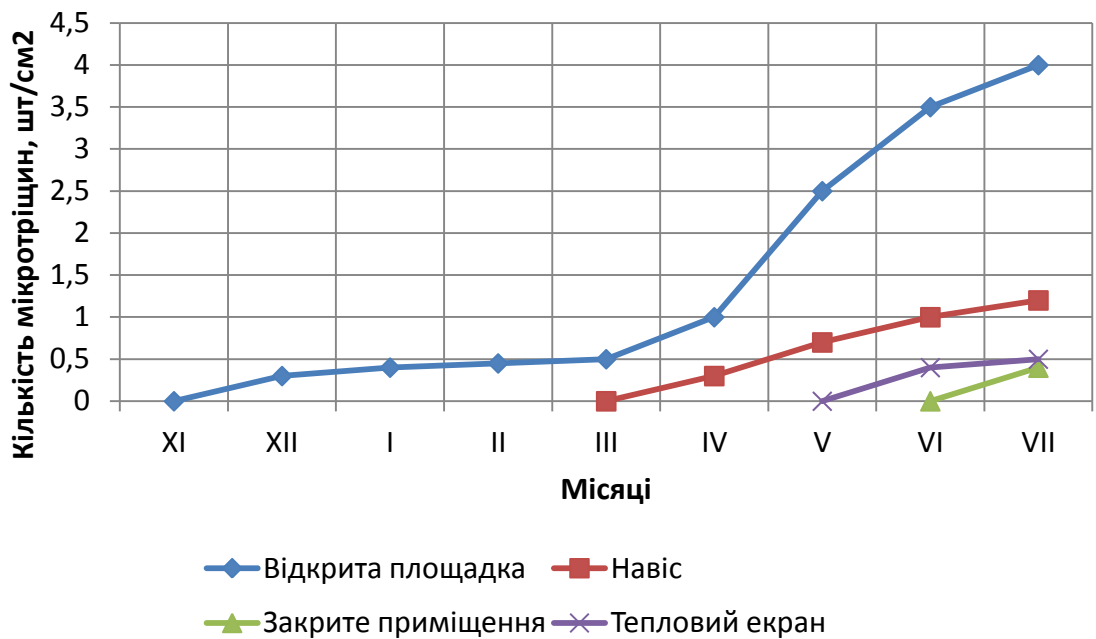


Рис. 3.10. Розтріскування лакофарбового покриття

Найкращий захист від старіння лакофарбового покриття забезпечує закрите зберігання, втрата блиску при цьому становить 12% щодо максимальної втрати блиску відповідного до зберігання на відкритому майданчику, а кількість мікротріщин 0,4 шт/см². Гарні показники захисту від старіння лакофарбового покриття близькі за значеннями до закритого зберігання має захисний тепловий екран. У цьому випадку, втрати блиску становлять 21% щодо зберігання на відкритому майданчику, кількість мікротріщин не перевищувала 0,5 шт/см². Слід зазначити ефективність навісу при захисті лакофарбового покриття від сонячної радіації, хоча в цьому випадку захист від сонячної радіації здійснюється нерівномірно.

3.4. Висновки

1. Аналіз кліматичних факторів показує, що показники: температура, вологість повітря, кількість опадів найбільше часто міняються у весняно - літній період. Більші перепади температури при високій вологості створюють умови для випадання конденсату, тому що різниця температур машини й на-

вколишнього повітря відповідає крапці роси. Найбільша інтенсивність корозії спостерігається з березня по квітень для всіх способів зберігання.

2. Найменші втрати металу спостерігаються при зберіганні в закритому приміщенні, які становлять 21 г/м^2 за весь період зберігання. Захисний тепловий екран забезпечує кращу схоронність сільськогосподарських машин у порівнянні з відкритим майданчиком в 5,1 рази, при цьому втрати металу за період зберігання становлять 28 г/м^2 . Тепловий екран забезпечує індивідуальний захист сільськогосподарської машини з обліком її конструктивних, технологічних і експлуатаційних особливостей. Екран обмежує конвективний теплообмін.

Пристрій для зберігання сільськогосподарської техніки являє собою індивідуальне герметизоване вкриття. На металевому каркасі, що має куполоподібну форму, закріплений ізотермічний матеріал, зовнішня й внутрішня поверхні якого виконані сріблястими. Куполоподібний тепловий екран закріплений з повітряним прошарком між об'єктом зберігання й поверхнею екрана. У повітряному прошарку між об'єктом техніки й тепловим екраном установлені інфрачервоні випромінювачі, з'єднані із блоком керування, що мають у своєму розчині датчики температури й вологості повітря під чохлам, а також датчики температури поверхні об'єкта техніки й теплового екрана.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Організації охорони праці в господарстві

Відповідальність за організацію роботи по охороні праці і заходи безпеки в господарстві несе голова правління, по галузям – головні спеціалісти, по виробничим дільницям і підрозділам – їхні керівники. На підприємстві проводяться такі інструктажі: вступний, первинний, повторний, цільовий, позаплановий.

Інструктажі проводяться згідно законодавства України. До 2006 року господарство не мало штатного спеціаліста з охорони праці так як кількість працівників була менше 50. В період з 2006-2010 господарство розширилось і були прийняті нові робітники та сформована посада спеціаліста з охорони праці (на сьогодні в господарстві 360 працюючих). Спеціалісту з охорони праці підпорядковані головний інженер з інженерною службою та агроном. Структура охорони праці господарства наведена на рис. 4.1.

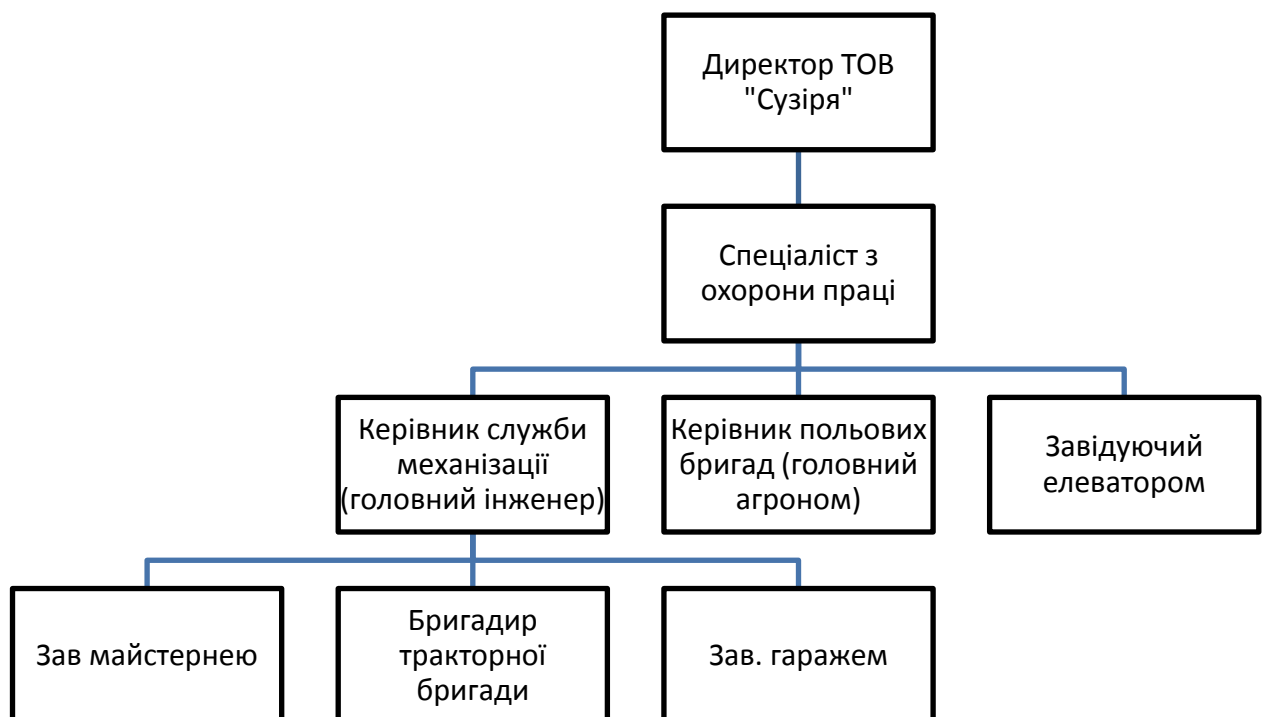


Рис. 4.1. Організаційна схема управління службою охорони праці

Згідно до ст. 20 закону “Про охорону праці” та “Положення про навчання та перевірку знань з питань ОП” на підприємстві щороку проводиться навчання з охорони праці, яке закінчується перевіркою знань з ОП, за участю державного інспектора по нагляду за ОП. Працівники, що не здають іспит по перевірці знань з ОП – до роботи не допускаються [30, 31].

Посадові особи (в т. ч. спеціаліст з ОП) до початку виконання своїх обов’язків та періодично, один раз на 3 роки, проходять навчання і перевірку знань з питань ОП. У спеціалістів виробництва перевіряються знання тих нормативних актів про ОП, виконання яких входить до їх службових обов’язків.

В ТОВ Сузір'я за стан охорони праці так як і на інших підприємствах відповідальність несе директор господарства.

Безпосередньо відповідальність за впровадження заходів по охороні праці несе спеціаліст з охорони праці. Під його керівництвом в підрозділі сумісно з профспілковим комітетом та економічним підрозділом розроблюються перспективні плани по покращенню умов праці та безпеки.

Керуючись цими планами (затвердженими директором) спеціаліст з охорони праці проводить роботу в підрозділах.

На нього покладається координація діяльності всіх структурних підрозділів господарства та створення здорових та безпечних умов праці.

Спеціаліст з охорони праці має обов’язки аналогічні обов’язкам керівника господарства, тільки більш конкретизовані.

Згідно положення про організацію охорони праці на підприємстві відповідальність за стан охорони праці, виробничий травматизм несе керівник господарства, в галузі – головні спеціалісти, на дільницях (відділеннях) керівники див рис. 4.1.

4.2. Стан охорони праці в господарстві

В ТОВ Сузір'я як і в усіх сільськогосподарських підприємствах існують деякі труднощі роботи членів господарства, інколи доводиться працювати в умовах, що не відповідають нормам виробничої санітарії. На працездатність механізаторів сильно впливає температурний фактор. В умовах нагріву кабіни до 40-45° С швидко настає втома, важче переносяться фізичні навантаження, пов'язанні з управлінням агрегату, а також інші фактори виробничого середовища. В цей же період їм доводиться працювати довше нормальної зміни, щоб в погодні дні зібрати урожай.

Вхідні двері ремонтної майстерні не обладнанні тамбуром, не добре закриваються, в наслідок чого створюється підвищений рух повітря. Стіни, вікна, обладнання майстерні знаходяться в поганому санітарному стані, а це негативно впливає на безпеку працюючих, на продуктивність їх праці.

На тракторних бригадах площадки для збереження техніки не завжди мають рівну горизонтальну поверхню. Під рами та робочі органи машин та обладнання не завжди встановлюють міцні, спеціально підготовлені підставки. Часто на місцях збереження проводиться очистка, ремонт та збирання, обслуговування нових машин.

Аналіз умов праці робітників тваринницьких ферм показав, що з впровадженням автоматизації і механізації основних виробничих процесів різко знизилось застосування ручної праці, покращився мікроклімат тваринницьких приміщень.

На тваринницьких фермах в господарстві несприятливий вплив на працюючих здійснює підвищений рівень шуму, який в основному створюється при роботі обладнання, підвищена вологість повітря, загазованість приміщень, недостатня освітленість увечері та в ранні часи. Все це впливає на продуктивність праці працівників ферм.

Аналіз стану санітарно-побутових приміщень.

Умови праці, культура виробництва в господарстві визначається не тільки обладнанням робочих місць, забезпеченістю комфорту на робочому місці, рівнем механізації, але і санітарно-побутовими умовами праці. На стаціонарних робочих місцях господарства відсутні гардеробні, а для них відведені кімнати, які не відповідають санітарним нормам. Душові на тракторних бригадах не працюють, в центральній ремонтній майстерні духова працює лише в період збирання зернових. Кількість умивальників в ремонтній майстерні, тракторних бригадах не відповідає нормам, тепла вода до них не подається, відсутні миючі засоби. В цілому в господарстві санітарно-побутові приміщення не відповідають гігієнічним нормам.

Для приведення їх до відповідного стану необхідно:

- для забезпечення потреб підприємства побудувати сауну;
- відремонтувати душові в усіх виробничих підрозділах;
- довести до норм кількість умивальників, забезпечити їх теплою водою та миючими засобами;
- обладнати кімнати для відпочинку.

Аналізуючи умови праці в господарстві, рівень захворюваності і травматизму ми бачимо, що умови праці далекі від комфортних, високий рівень захворюваності та травматизму. Нещасні випадки стаються щорічно.

Нами проведено атестацію п'яти робочих місць на виявлення можливих небезпек. Всі вони не відповідають санітарним нормам.

4.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

В першу чергу проведемо аналіз виробничого травматизму, що дозволить виявити причини виникнення нещасних випадків, намітити і здійснити профілактичні заходи по зниженню травматизму.

Точніше оцінити стан охорони праці на підприємстві допоможуть наступні коефіцієнти [32]:

коефіцієнт частоти травм (K_q) характеризує кількість травм, що припадає на 1000 працюючих за певний період

$$K_q = \frac{1000 \cdot T}{\Pi}, \quad (4.1)$$

де T – загальна кількість травм, що виникла на підприємстві за звітний період;

Π – середня кількість працюючих на підприємстві за той же період;

Коефіцієнт тяжкості травматизму (K_T) характеризує загальну тяжкість травм, що виникла протягом звітного періоду. Він показує скільки днів втрати працездатності в середньому припадає на одну травму:

$$K_T = \frac{D}{T}, \quad (4.2)$$

де D - сумарна кількість днів тимчасової непрацездатності по всіх нещасних випадках, що враховані за звітний період.

Коефіцієнт втрат робочого часу (K_n) характеризується кількістю днів непрацездатності, що припадає на 1000 працюючих за звітний період :

$$K_n = K_q \cdot K_T = \frac{1000 \cdot D}{\Pi}, \quad (4.3)$$

Ці показники розраховуються за даними річних звітів підприємства форми №7 ТВН.

Результати аналізу виробничого травматизму приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1-Стан травматизму за 2019-2021 рр.

Роки	Показники	Всього	Середня кількість працюючих, чол.	Коефіцієнт частоти	Коефіцієнт тяжкості	Коефіцієнт непрацездатності
2019	Нещасні випадки	11	393	27,9	15,6	437,6
	Дні непрацездатності	172				
2020	Нещасні випадки	32	381	83,9	18,8	1582,6
	Дні непрацездатності	603				
2021	Нещасні випадки	12	369	33,3	19	633,3
	Дні непрацездатності	228				

Як видно із таблиці 4.1 травматизм на виробництві за останні роки помітно зріс, збільшився коефіцієнт тяжкості.

Для зменшення травматизму на робочих місцях керівникам робочих ділянок треба більш суворо вимагати виконання правил охорони праці.

4.4. Заходи по поліпшені умов праці

План додаткових заходів по охороні праці представлений в таблиці 4.2

Таблиця 4.2 - План додаткових заходів по охороні праці

Заходи	Строк виконання, квартал	Посада виконавця
1 Назначити курсове навчання спеціалістів, робітників безпечним методам роботи.	I	Головні спеціалісти
2 Перевірити стан електробезпеки на ділянках	Не рідше 1 разу на міс	спеціаліст по ОП
3 Обладнати при виїзді з гаража і пунктів ТО пости контролю технічної справності транспорту	II	Бригадир тракторної бригади, зав. гаражем
4 Організувати роботу адміністративно-громадського контролю по ОП	I - IV	Зав. майстернею, головний бухгалтер
5 Механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи на складах с.г. матеріалів	II - III	Гол. інженер, гол. бухгалтер
6 Основні виробничі будівлі обладнати душем	I - III	Інженер-будівельник, гол. бухгалтер
7 Будівлі обладнати засобами захисту від блискавки	I - III	Інженер-будівельник

4.4. Забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту

При виконанні робіт по ТО і ремонту машин працівники повинні керуватись правилами вимог безпеки, які затверджені міністерством агропромислової політики України, службовцям сільського господарства, а також галузевими правилами вимог безпеки для автомобільного транспорту.

У відповідності з вимогами всі працівники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та необхідними засобами індивідуального захисту показаними у вигляді таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Потреби працівників у засобах індивідуального захисту

Професія	Кількість, чоловік	Назва засо- бу захисту	Термін придатності, міс	Потреба на рік, шт.
1 Майстер-наладчик	1	Комбінезон х/б, рукави- ці	12 3	1 4
2 Слюсар по ремонту машин	2	Комбінезон х/б, рукави- ці	12 3	2 8
3 Токар по обробітку ме- талорізанням	1	Комбінезон х/б, рукави- ці, окуляри	12 3 до зносу	1 4 1
4 Коваль	2	Комбінезон х/б, рукави- ці, окуляри	6 3 до зносу	4 8 2
5 Електро-зварювальник	2	Комбінезон х/б, рукави- ці, шолом з склом, фар- тух гумо- вий	3 6 до зносу до зносу	4 8 2 2

4.5 Перевірочний розрахунок вентиляції

Розрахунок кількості повітря необхідного для подавання в приміщення майстерні, виконуємо із умови, що в приміщенні можливе виділення газів при роботі двигунів внутрішнього згорання. Кількість повітря L_B , необхідного для забезпечення нормальної вологості у робочій зоні і видалення шкідливих виділень розраховуємо за формулою [33]:

$$L_B = V_n \cdot k = 540 \cdot 8 = 5184 \text{ м}^3 \quad (4.4)$$

де $V_n = 540 \text{ м}^3$ - об'єм приміщення;

k – значення годинної кратності повітрообміну, $k = 8$

По розрахованому повітрообміну вибираємо вентилятор $N = 5,5$, з параметрами $A = 3000$, $\eta = 0,6$. [33, 34]

4.6 Аналіз протипожежного захисту в господарстві

По пожежній безпеці майстерня відноситься до категорії „В”. У ремонтній майстерні є ділянки, на яких проводяться роботи пов'язані з легкоспалахуючими речовинами і тому необхідно приділити особливу увагу пожежному захисту об'єкта, а саме:

а) майстерня повинна бути укомплектована протипожежними щитами із розрахунку 1 щит на 300 м^2 ;

б) повинна бути організована добровільна пожежна дружина;

в) на всіх ділянках повинні бути вивішені правила пожежної безпеки.

Перелік протипожежних засобів показані в таблиці 3.4.

Пожежі в господарстві трапляються дуже рідко, частіше в літній період. Під час збирання зернових культур і проведення інших сільськогосподар-

ських робіт, пов'язаних із пожеженебезпечними факторами. У міру можливостей техніка обладнується первинними засобами гасіння пожежі, іскрогасниками.

Таблиця 4.4 - Список засобів гасіння пожеж необхідних у випадку виникнення пожежі в ремонтній майстерні

Виробнича дільниця	Вогнегасники			Пожежна драбина	Пожежні щити у зборі	Ящик з піском 0,5м ²	Бочки з водою 2 м ²	Лопати	Відра
	ОХП-10	ОУ-5	ОУБ-3						
1 Ремонтно-монтажна	2	1	-	1	1	1	1	2	2
2 Слюсарно-механічна	-	-	2	-	1	1	1	1	1
3 Ковальсько-термічна	-	1	-	-	1	1	1	-	1
4 Дільниця ремонту с.г. машин і обладнання тваринницьких ферм	1	-	-	1	1	-	1	-	1
5 Дільниця ремонту електрообладнання	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Дільниця діагностування та ТО	-	1	1	-	1	1	1	1	1
7 Склад запасних частин	1	-	1	-	-	-	-	-	-

Заправочна станція і склад паливо-мастильних матеріалів розміщені на обгородженому критому майданчику в стороні від усіх споруд і місць ремонту та зберігання сільськогосподарської техніки. Вони обладнанні необхідним протипожежним інвентарем. Ємності для зберігання паливо-мастильних матеріалів пофарбовані світлою фарбою. На всіх спорудах є засоби захисту від блискавки.

Висновок. Впровадження заходів з безпечних умов праці дозволить знизити травматизм або усунути його повністю при дотриманні даних пра-

вил. Керівництву підприємства необхідно посилити контроль за дотриманням розроблених вимог безпечної праці.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Впровадження у базовому товаристві заходів зі зберігання машин у неробочий період направлено на підвищення надійності та довговічності техніки. Впроваджено упорядкування майданчиків для зберігання, консервація та укриття тепловими екранами.

При проведенні організації зберігання машин в ТОВ Сузір'я, ми організували технологію проведення робіт з технічного обслуговування, миття та ремонтних робіт, консерваційних робіт. Також було придбано нове обладнання, яке було розміщено на спроектованих площах. Відповідно на придбання нового обладнання та будівництва були вкладені додаткові кошти. Тому основними техніко-економічними показниками проекту будуть являться, рівень рентабельності та термін окупності капітальних вкладень

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

Таблиця 5.1-Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності запропонованого проекту

Показники	Позначення показників	Значення показників
Обсяг ремонтних робіт, ум. рем.	Q	62,1
Кількість основних робітників, осіб	K _{пр}	4
Середньомісячна заробітна плата робітника, грн.	ЗП _{ср}	10000,0
Вартість будівництва, грн.	Б _{буд}	456000,0
Вартість придбаного обладнання, грн.	Б _{пр}	250000,0
Річні витрати електроенергії, кВт/год.	Q _{ел}	25200
Ціна 1 кВт/год. електроенергії, грн.	Ц _{ел}	3,26

Для проведення економічної оцінки проекту необхідно визначити наступні показники [35]:

1. Вартість проведених ремонтів ($V_{\text{пр}}$), грн.:

$$V_{\text{пр}} = Q \cdot \Pi_{\text{ум.рем.}} \quad (5.1)$$

$$V_{\text{пр}} = 62,1 \cdot 21164,9 = 1314343,5 \text{ грн.}$$

$\Pi_{\text{ум.рем.}}$ - вартість одного умовного ремонту, (данні господарства).

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

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

де ЗП – заробітна плата без нарахувань, грн.;

А – амортизаційні відрахування, грн.;

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

$V_{\text{рем}}$ – Вартість ремонтних матеріалів, грн.;

ІВ – інші витрати, грн.

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

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

де $K_{\text{пр}}$ – кількість працюючих зайнятих на роботах в господарстві,

12 - кількість місяців роботи.

$$ЗП = 10000,0 \cdot 4 \cdot 12 = 480000,0 \text{ грн,}$$

Н – нарахування на заробітну плату.

$$H = ЗП \cdot H_n, \quad (5.5)$$

$$H = 480000,0 \cdot 0,3719 = 178512,0 \text{ грн.},$$

H_n – норма нарахувань на заробітну плату, 37,19 %.

Тоді:

$$ЗП^n = 480000,0 + 178512,0 = 658512,0 \text{ грн.}$$

А – амортизаційні відрахування, грн.:

$$A = \frac{B \cdot \lambda}{100}, \quad (5.6)$$

λ – норма амортизації, %;

для обладнання:

$$A_{обл} = \frac{250000,0 \cdot 21,93}{100} = 54825,0 \text{ грн.};$$

Для будівель та споруд:

$$A_{буд} = \frac{456000,0 \cdot 7,76}{100} = 35385,6 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування складуть:

$$A_{заг} = A_{буд} + A_{обл} = 35385,6 + 54825,0 = 90210,6 \text{ грн.} \quad (5.7)$$

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

$$V_{ел} = Q_{ел} \cdot C_{ел}, \quad (5.8)$$

$$V_{ел} = 25200 \cdot 3,26 = 42336,0 \text{ грн.};$$

$V_{рем}$ – витрати на поточний ремонт (ПТ) та технічне обслуговування (ТО) складають 30% від суми амортизаційних відрахувань, грн.

$$B_{рем} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.9)$$

$$B_{рем}^{\sigma} = \frac{90210,6 \cdot 30}{100} = 27063,2 \text{ грн.};$$

IB – інші витрати, 3 % від загальної суми експлуатаційних витрат, грн.:

$$IB = \frac{(3П + A + B_{ел} + B_{рем}) \cdot 3}{100}, \quad (5.10)$$

$$IB = \frac{(658512,0 + 90210,6 + 82152,0 + 27063,2) \cdot 3}{100} = 25738,1 \text{ грн.};$$

Тоді:

$$EB = 658512,0 + 90210,6 + 82152,0 + 27063,2 + 25738,1 = 883675,9$$

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

$$ПС = EB \cdot K, \quad (5.11)$$

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

$$ПС_p = 883675,9 \cdot 1,1 = 972043,5 \text{ грн};$$

4. Загальний прибуток (Π)

$$\Pi = V_{ГР} - ПС = 1314343,5 - 972043,5 = 242300,0 \text{ грн.} \quad (5.12)$$

5. Рівень рентабельності (P), %:

$$P = \frac{\Pi \cdot 100}{ПС} = \frac{242300,0 \cdot 100}{972043,5} = 24,9 \% \quad (5.13)$$

6. Термін окупності додаткових вкладень (T_o), років:

$$T_o = \frac{B}{\Pi} = \frac{706000,0}{242300,0} = 2,9 \text{ року,} \quad (5.14)$$

Таблиця 5.2 -Техніко-економічні показники запропонованого проекту

Показники	Значення показника
Вид робіт	Обслуговування
Обсяг робіт, ум. рем.	62,1
Кількість основних робітників, осіб	4
Обсяг капіталовкладень, грн.	706000,0
Експлуатаційні витрати всього, грн.	883675,9
- заробітна плата з нарахуваннями, грн.	658512,0
- амортизаційні відрахування, грн.	90210,6
- вартість електроенергії, грн.	82152,0

- витрати на ПР та ТО, грн.	27063,2
- інші витрати, грн.	25738,1
Собівартість проведених ремонтів, грн.	972043,5
Загальний прибуток, грн.	242300,0
Рівень рентабельності, %	24,9
Термін окупності капітальних вкладень, років	2,9

Висновок. Результати техніко - економічної оцінки проектних рішень показують, що організація зберігання техніки, є доцільною так як рівень рентабельності досить високий 24,9 % а термін окупності капіталовкладень не виходить за допустимі межі, а саме 5 років.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

З аналізу літературних джерел можна зробити висновок, що існуюча система зберігання сільськогосподарської техніки не досконала й має ряд істотних недоліків. Проведено аналіз агрегатів антикорозійного захисту та визначено найбільш ефективні для певних умов. Розрахункова площа дільниці склала 72 м^2 .

З метою підвищення якості та зменшення трудомісткості технічного обслуговування розроблена карта мащення на прикладі трактора ХТЗ 170.

Аналіз кліматичних факторів показує, що показники: температура, вологість повітря, кількість опадів найбільше часто міняються у весняно - літній період. Більші перепади температури при високій вологості створюють умови для випадання конденсату, тому що різниця температур машини й навколишнього повітря відповідає крапці роси. Найбільша інтенсивність корозії спостерігається з березня по квітень для всіх способів зберігання.

Найменші втрати металу спостерігаються при зберіганні в закритому приміщенні, які становлять 21 г/м^2 за весь період зберігання. Захисний тепловий екран забезпечує кращу схоронність сільськогосподарських машин у порівнянні з відкритим майданчиком в 5,1 рази, при цьому втрати металу за період зберігання становлять 28 г/м^2 . Тепловий екран забезпечує індивідуальний захист сільськогосподарської машини з обліком її конструктивних, технологічних і експлуатаційних особливостей. Екран обмежує конвективний теплообмін.

Пристрій для зберігання сільськогосподарської техніки являє собою індивідуальне герметизоване вкриття. На металевому каркасі, що має куполоподібну форму, закріплений ізотермічний матеріал, зовнішня й внутрішня поверхні якого виконані сріблястими. Куполоподібний тепловий екран закріплений з повітряним прошарком між об'єктом зберігання й поверхнею екрана. У повітряному прошарку між об'єктом техніки й тепловим екраном установлені інфрачервоні випромінювачі, з'єднані із блоком керування, що мають

у своєму розчині датчики температури й вологості повітря під чохлам, а також датчики температури поверхні об'єкта техніки й теплового екрана.

Впровадження заходів з безпечних умов праці дозволить знизити травматизм або усунути його повністю при дотриманні даних правил. Керівництву підприємства необхідно посилити контроль за дотриманням розроблених вимог безпечної праці.

Результати техніко - економічної оцінки проектних рішень показують, що організація зберігання техніки, є доцільною так як рівень рентабельності досить високий 24,9 % а термін окупності капіталовкладень не виходить за допустимі межі, а саме 5 років.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Організація зберігання сільськогосподарської техніки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agroua.net/economics/documents/category-128/doc-233/>.
2. Гапанчук А.М. Технологія зберігання сільськогосподарських машин та шляхи її покращення / А.М. Гапанчук, Є. В. Калганков. // *Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo- Praktycznej. Sp. z o.o. «Diamond trading tour», Warszawa. – 2017. – С. 50–55.*- Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/1078>.
3. Головчук А.Ф. Експлуатація і ремонт сільськогосподарської техніки: підручник: У 3 кн./ Головчук А.Ф., Орлов В.Ф., Строконов О.П.; – К.: Грамота, 2003 Кн.1: Трактори. – 336 с.
4. Петров В.М. Проблеми і перспективи організації технічного сервісу імпортової сільськогосподарської техніки в Україні / В.М. Петров // *Вісник ХНАУ. Серія «Економіка АПК і природокористування» : зб. наук. пр. / Харк. нац. аграр. ун -т ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2006. – No 11. С. 215–219*
5. Сотник П.М. Технологія зберігання сільськогосподарських машин та шляхи її покращення / П.М. Сотник, О.В. Толстенко // *Актуальні проблеми розвитку науки в контексті глобальних трансформацій інформаційного суспільства: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції ГО "Інститут інноваційної освіти" Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. Київ. – 2021. – С. 74 - 78.*
6. Анतिकорозійний захист [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sdcgroup.com.ua/antikor>
7. Лімонит А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин: Навч. посібник.-Житомир. 2008.- 420с.
8. ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СУЗІР"Я" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://inspections.gov.ua/subject/view/objects?subject_id=7681&object_id=84873

9. Погода в смт Нова Прага [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.sinoptik.ua>

10. Нова Прага [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>

11. Ясенецький В. Зберігання сільськогосподарської техніки [Електронний ресурс] / В. Ясенецький, І. Календрузь, С. Романенко. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/zberigannya-silskogospodarskoji-tehniki>.

12. Як не перетворити с/г техніку на металобрухт, або секрети зберігання [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://infoindustria.com.ua/131754-2/>.

13. Северный, А. Э. Комплексное решение проблемы сохранности и защиты от коррозии сельскохозяйственной техники [Текст] / А. Э. Северный // Труды ГОСНИТИ. – М., 1987. - Т. 80.

14. Резенфельд, И. Л. Атмосферная коррозия металлов [Текст] – Алма-Ата. : АК-КОНСАЛТ, 2007.

15. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування [Електронний ресурс] : підр. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів» / М. В. Бик, О. І. Букет, Г. С. Васильєв – Електронні текстові дані (1 файл: 8,81 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 318 с.

16. SATA HRS пистолет-распылитель высокого давления, с бачком 1,0 л (макс.10 бар),без регулятора количества материала, гибкий нейлоновый и крючковидный зонд(16113 и16139) а так же жёсткий зонд (16071) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://legion-tehno.ru/catalog/antikorroziynoe-oborudovanie-sata/sata-hrs-pistolet-raspylitel-vysokogo-davleniya-s-bachkom-1-0-l-maks-10-bar-bez-regulyatora-koliches/>.

17. Набор пневмоинструментов для компрессора MAR-POL [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://alora.com.ua>.

18. Солидолонагнетатель JONNESWAY [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://auto-spec.com.ua/ua/p14860804-solidolonagnetatel-jonnesway.html>.

19. Солидолонагнетатель с колесами VGP-15 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://remisnik.com.ua/product_details.php?item_id=110.

20. Дашивець Г.І. Проектування сервісних підприємств» : посібник-практикум / Г.І. Дашивець, В.А. Дідур, А.М. Бондар. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 144 с.

21. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК: навчальний посібник / [Дирда В.І., Калганков Є.В., Мельянцов П.Т. та інші] – Д.: «Герда», 2014. – 100 с.

22. 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.

23. Калганков Е.В. Расчет долговечности резиновых футеровок шаровых рудоразмольных мельниц с учетом старения резины / Калганков Е.В. // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб . наук . Праць , Ін- т геотехнічної механіки ім. М .С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2013. – No 113. С. 181–202.

24. Никольский К. К. Коррозия и защита от нее подземных металлических сооружений связи / К. К. Никольский–М.:Радио и связь, 1984. – 208 с.

25. Северный, А. Э. Комплексное решение проблемы сохранности и защиты от коррозии сельскохозяйственной техники [Текст] / А. Э. Северный // Труды ГОСНИТИ. – М., 1987. - Т. 80.

26. Мельянцов П. Т. Організація використання техніки за умов дефіциту матеріально - технічних ресурсів / П. Т. Мельянцов, Є. В. Калганков. // Zbiór raportów naukowych. „Inżynieria i technologia. Teoria. Praktyk Sp. z o.o. «Diamond trading tou. – 2010. – С. 84–87.

27. Морозова Н. М. Технология и организация подготовки и хранения зерноуборочных комбайнов [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.20.03 / Морозова Наталья Михайловна – Рязань, 2012.

28. Калганков Є.В. Деякі проблеми гідроабразивно-втомного зносу деталей об'ємного гідроприводу мобільних машин / Є.В. Калганков // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. — Дніпропетровск: ІГТМ НАНУ. – 2013. – №108. – С. 133-142.

29. Дирда В. И. Определение долговечности упругонаследственных сред с использованием обобщенных критериев разрушения / В. И. Дирда, А. В. Толстенко, Е. В. Калганков. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – №4. – С. 4–7.

30. Закон України “Про охорону праці” / Законодавство України про охорону праці. - К. Нова редакція 2002 р.

31. НПАОП 0.00 – 7.11 – 12 "Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників".

32. Основи охорони праці : підручник / М. С. Одарченко, А. М. Одарченко, В. І. Степанов, Я. М. Черненко. – Х. : Стиль-Издат, 2017. – 334 с.

33. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

34. Грищук М. В. Основи охорони праці : підручник для студ. вищих навч. закл. / М. В. Грищук. – К. : Кондор, 2007. – 238 с.

35. 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.

36. 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.

ДОДАТКИ

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра надійності і ремонту машин**

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ
УДОСКОНАЛЕННЯМ МЕТОДУ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ**

Доповідач: Сотник П.М.

Керівник: доц. к.т.н. Толстенко О.В.

МЕТА РОБОТИ

Підвищення ефективності експлуатації сільськогосподарських машин на основі організації робіт пов'язаних з їхнім зберіганням шляхом розробки й обґрунтування технічних прийомів, методів і засобів обслуговування.

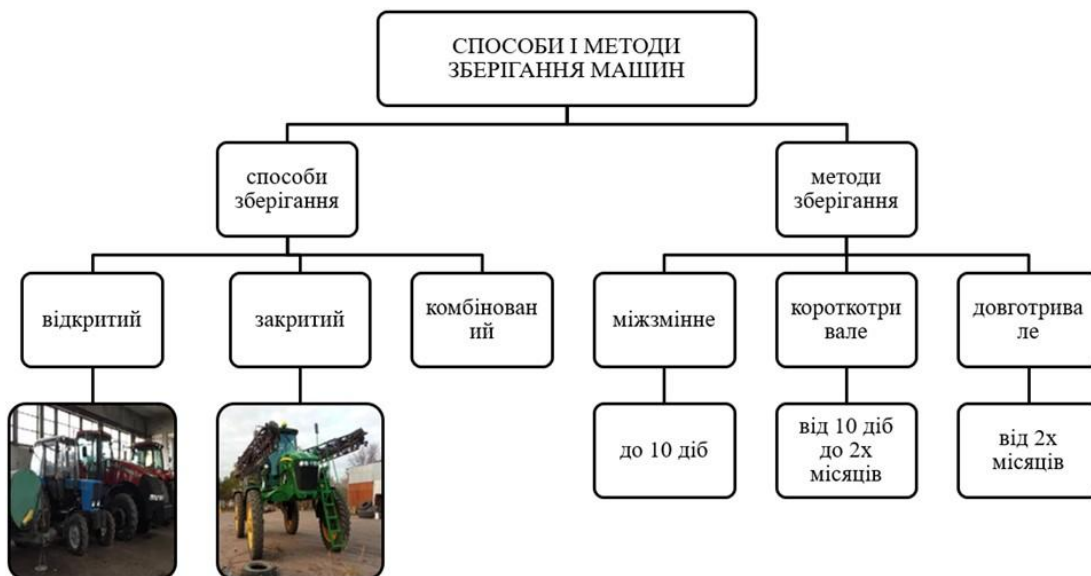
ЗАДАЧІ РОБОТИ

1. Провести аналіз існуючих способів і методів зберігання сільськогосподарської техніки.
2. Дослідити кліматичні фактори, які впливають на збереженість сільськогосподарської техніки та дослідити умови випадання конденсату.
3. Дослідити втрати металу через корозію при різних умовах зберігання.
4. Розробити пристрій для зберігання машин у вигляді теплового екрану.
5. Провести заходи з поліпшення охорони праці та безпеки життєдіяльності.
6. Провести техніко-економічну оцінку роботи.

АНАЛІЗ ЗБЕРІГАННЯ ТЕХНІКИ В БАЗОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

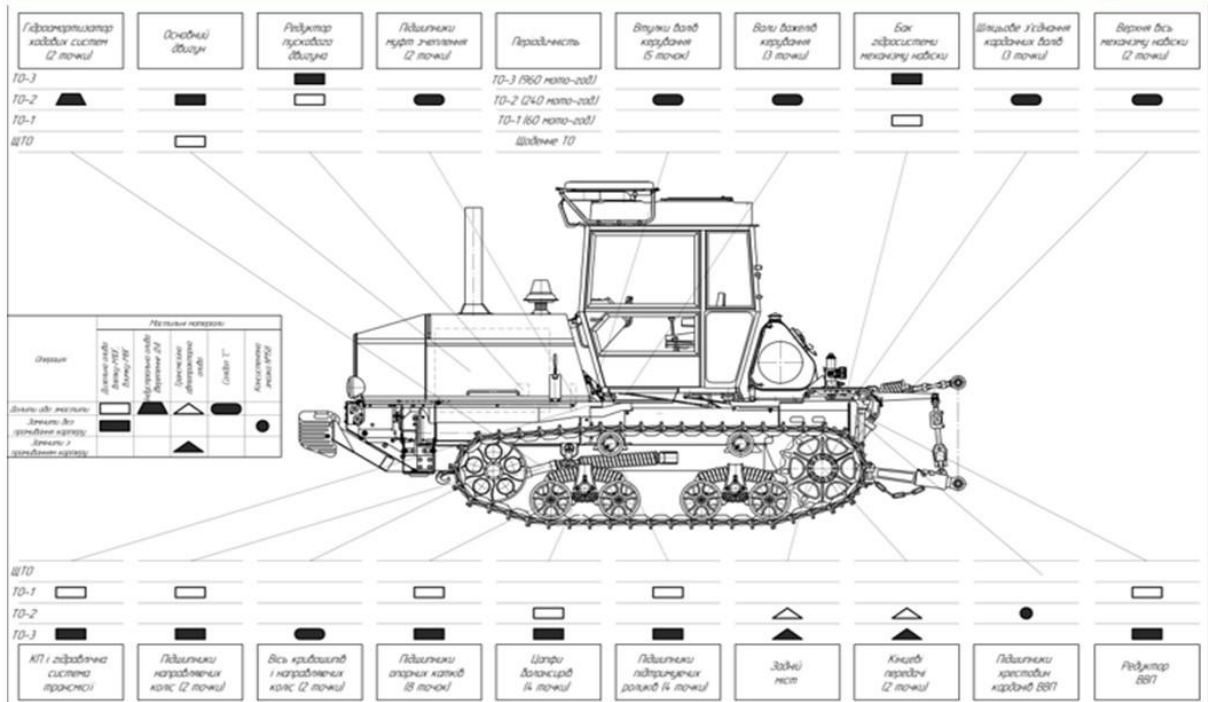
3

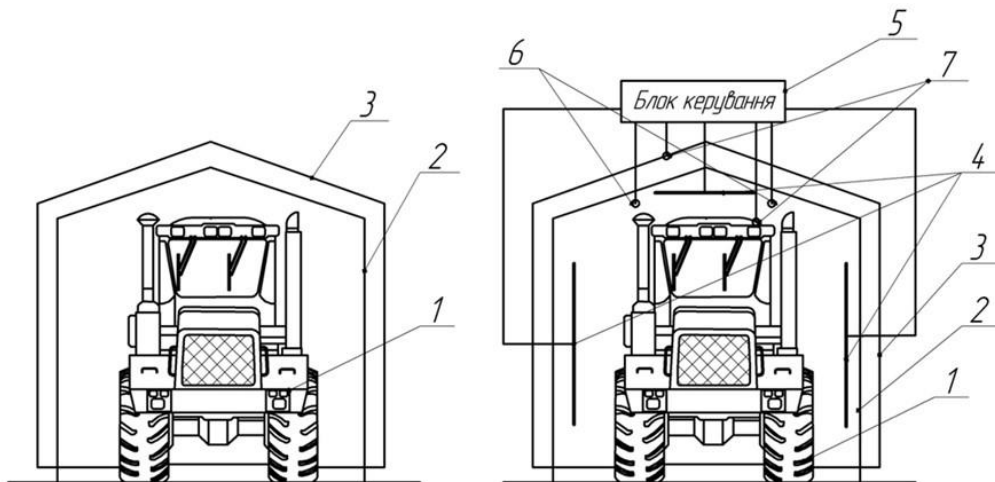




КАРТА МАЦЕННЯ ТРАКТОРА

5





Схеми теплових екранів: а-без підігріву, б-з підігрівом
 1-машина, 2-металевий каркас, 3-купол з пінофолу, 4-інфрачервоні випромінювачі, 5-
 блок керування системою обігріву та контролю вологості, 6-датчики температури та
 вологості, 7-датчики температури поверхні техніки та куполу

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА

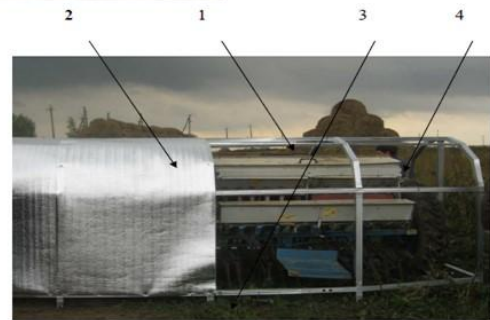
7

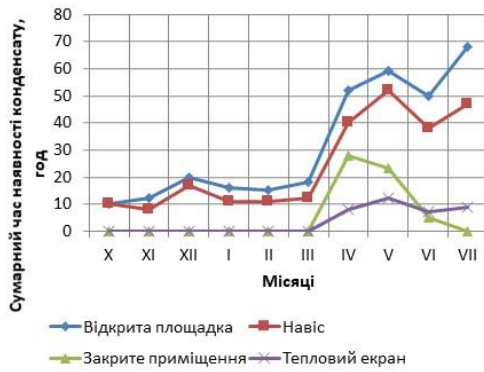


Розміщення термодатчиків на моделі експериментального зразка



Зовнішній вигляд пристрою контролю температури моделі під тепловим екраном





Характеристики процесу конденсації



Інтенсивність корозії металу за час зберігання



Розтріскування лакофарбового покриття

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ (ПЛАН ЗАХОДІВ)

10

План додаткових заходів по охороні праці

Заходи	Строк виконання, квартал	Посада виконавця
1 Назначити курсове навчання спеціалістів, робітників безпечним методам роботи.	I	Головні спеціалісти
2 Перевірити стан електробезпеки на ділянках	Не рідше 1 разу на міс	спеціаліст по ОП
3 Обладнати при виїзді з гаража і пунктів ТО пости контролю технічної справності транспорту	II	Бригадир тракторної бригади, зав. гаражем
4 Організувати роботу адміністративно-громадського контролю по ОП	I - IV	Зав. майстернею, головний бухгалтер
5 Механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи на складах с.г. матеріалів	II - III	Гол. інженер, гол. бухгалтер
6 Основні виробничі будівлі обладнати душем	I - III	Інженер-будівельник, гол. бухгалтер
7 Будівлі обладнати засобами захисту від блискавки	I - III	Інженер-будівельник

Список засобів гасіння пожеж

Виробнича дільниця	Вогнегасники			Пожежна драбина	Пожежні щити у зборі	Ящик з піском 0,5м ²	Бонки з водою 2 м ²	Лопати	Вудра
	ОХП-10	ОУ-5	ОУБ-3						
1 Ремонтно-монтажна	2	1	-	1	1	1	1	2	2
2 Слюсарно-механічна	-	-	2	-	1	1	1	1	1
3 Ковальсько-термічна	-	1	-	-	1	1	1	-	1
4 Дільниця ремонту с.г. машин і обладнання тваринницьких ферм	1	-	-	1	1	-	1	-	1
5 Дільниця ремонту електрообладнання	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Дільниця діагностування та ТО	-	1	1	-	1	1	1	1	1
7 Склад запасних частин	1	-	1	-	-	-	-	-	-

Показники	Значення показника
Вид робіт	Обслуговування
Обсяг робіт, ум. рем.	62,1
Кількість основних робітників, осіб	4
Обсяг капіталовкладень, грн.	706000,0
Експлуатаційні витрати всього, грн.	883675,9
- заробітна плата з нарахуваннями, грн.	658512,0
- амортизаційні відрахування, грн.	90210,6
- вартість електроенергії, грн.	82152,0
- витрати на ПР та ТО, грн.	27063,2
- інші витрати, грн.	25738,1
Собівартість проведених ремонтів, грн.	972043,5
Загальний прибуток, грн.	242300,0
Рівень рентабельності, %	24,9
Термін окупності капітальних вкладень, років	2,9

З аналізу літературних джерел можна зробити висновок, що існуюча система зберігання сільськогосподарської техніки не досконала й має ряд істотних недоліків. Проведено аналіз агрегатів антикорозійного захисту та визначено найбільш ефективні для певних умов. Розрахункова площа дільниці склала 72 м².

З метою підвищення якості та зменшення трудомісткості технічного обслуговування розроблена карта мащення на прикладі трактора ХТЗ 170.

Аналіз кліматичних факторів показує, що показники: температура, вологість повітря, кількість опадів найбільше часто міняються у весняно - літній період. Більші перепади температури при високій вологості створюють умови для випадання конденсату, тому що різниця температур машини й навколишнього повітря відповідає крапці роси. Найбільша інтенсивність корозії спостерігається з березня по квітень для всіх способів зберігання.

Найменші втрати металу спостерігаються при зберіганні в закритому приміщенні, які становлять 21 г/м² за весь період зберігання. Захисний тепловий екран забезпечує кращу схоронність сільськогосподарських машин у порівнянні з відкритим майданчиком в 5,1 рази, при цьому втрати металу за період зберігання становлять 28 г/м². Тепловий екран забезпечує індивідуальний захист сільськогосподарської машини з обліком її конструктивних, технологічних і експлуатаційних особливостей. Екран обмежує конвективний теплообмін.

Пристрій для зберігання сільськогосподарської техніки являє собою індивідуальне герметизоване вкриття. На металевому каркасі, що має куполоподібну форму, закріпленій ізотермічний матеріал, зовнішня й внутрішня поверхні якого виконані сріблястими. Куполоподібний тепловий екран закріпленій з повітряним прошарком між об'єктом зберігання й поверхнею екрана. У повітряному прошарку між об'єктом техніки й тепловим екраном установлені інфрачервоні випромінювачі, з'єднані із блоком керування, що мають у своєму розчині датчики температури й вологості повітря під чохлам, а також датчики температури поверхні об'єкта техніки й теплового екрана.

Впровадження заходів з безпечних умов праці дозволить знизити травматизм або усунути його повністю при дотриманні даних правил. Керівництву підприємства необхідно посилити контроль за дотриманням розроблених вимог безпечної праці.

Результати техніко - економічної оцінки проектних рішень показують, що організація зберігання техніки, є доцільною так як рівень рентабельності досить високий 24,9 % а термін окупності капіталовкладень не виходить за допустимі межі, а саме 5 років.

Національна академія наук України
Науково-навчальний центр прикладної інформатики
Інститут інноваційної освіти



Актуальні проблеми розвитку науки в контексті глобальних трансформацій інформаційного суспільства

Матеріали
IV Міжнародної науково-практичної конференції
29-30 жовтня 2021 р.

Інститут
інноваційної
освіти



Міжнародні та всеукраїнські
науково-практичні конференції

www.novaosvita.com

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Науково-навчальний центр прикладної інформатики

ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ В
КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ
ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА**

МАТЕРІАЛИ

IV Міжнародної науково-практичної конференції

*29–30 жовтня 2021 р.
м. Київ*

Київ
Інститут інноваційної освіти
2021

УДК 001(063):378.4 (Укр)
ББК 72я43
А43

До збірника увійшли матеріали наукових робіт (тези доповідей, статті), надані згідно з вимогами, що були заявлені на конференцію.

*Роботи друкуються в авторській редакції, мовою оригіналу.
Автори беруть на себе всю відповідальність за зміст поданих матеріалів.
Претензії до організаторів не приймаються.
При передруку матеріалів посилання обов'язкове.*

A43 **Актуальні проблеми розвитку науки в контексті глобальних трансформацій інформаційного суспільства** : Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 29–30 жовтня 2021 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2021. – 100 с.

Матеріали конференції рекомендуються освітянам, науковцям, викладачам, здобувачам вищої освіти, аспірантам, докторантам, студентам вищих навчальних закладів тощо¹.

Відповідальний редактор: С.К. Бурма
Коректор: П.А. Немкова

Матеріали видано в авторській редакції.

УДК 001(063):378.4 (Укр)

© Усі права авторів застережені, 2021
© Інститут інноваційної освіти, 2021
© Друк ФОП Москвін А.А., 2021

Підписано до друку 08.11.2021. Формат 60x84/16.
Віддруковано з готового оригінал-макету.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Charter. Ум. друк. арк. 5,01.
Зам. № 0011/21-11. Тираж 100 прим. Ціна договірна. Виходить українською мовою.

Виготовник. ФОП Москвін А.А. Цифрова Друкарня «Сору Арт».
69095, Запоріжжя, просп. Соборний, 109. Тел.: (061) 708-08-80
Інститут інноваційної освіти: e-mail: novaosvita@gmail.com; сайт: www.novaosvita.com

Видання здійснене за експертної підтримки
Науково-навчального центру прикладної інформатики НАН України
03680, Київ-107, просп. Академіка Глушкова, 40.

¹ Відповіді № 12 порядку призначення наукових ступенів затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2018 р. № 267, № 28 постанови Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187, «про затвердження ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» № 28 постанови Кабінету Міністрів України від 12 липня 2004 р. № 882, «про ліцензії спеціалізованого забезпечення»

Список використаних джерел

1. Курапов Д.Д. Шляхи підвищення надійності засобів малої механізації для сільського господарства / Д.Д. Курапов, Є.В. Калганков // Інтеграція світових наукових процесів як основа суспільного прогресу : Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 23–24 листопада 2010 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-учбовий центр прикладної інформатики НАН України. – Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2010. – С. 205–211.
2. Ляшенко С. В. Удосконалення малої механізації в технології вирощування картоплі на присадибних ділянках / С.В. Ляшенко, В.В. Падалка // Вісник ПДАА. – № 1, 2013. – С. 151–154.
3. Ляшенко С. В. Удосконалення графіка проведення та розширення переліку необхідних до виконання операцій технічних обслуговувань засобів малої механізації за результатами їх випробувань, на присадибних ділянках / С. В. Ляшенко. // Вісник ПДАА. – 2014. – №3. – С. 170–182.
4. Мотоблок «НИВА» двигун ДМ-1К [Електронний ресурс] // Нива. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <https://zvtovelomoto.by/upload/iblock/de0/de00bae7b3a77562aa2013b9636cd209.pdf>
5. Армашов Ю.В. Надійність сільськогосподарської техніки: навчальний посібник / Ю.В. Армашов, П.К. Охмат. – Дніпропетровськ.: РВВ ДДАУ, 2000. – 200 с.

УДК 621.886.6

П.М. Сотник,

здобувач вищої освіти освітнього ступеня магістра
інженерно-технологічного факультету
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

О.В. Толстенко,

кандидат технічних наук, доцент кафедри надійності і ремонту машин
інженерно-технологічного факультету
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ

Анотація. Проаналізовано стан машин сільськогосподарського призначення та обґрунтовано необхідність удосконалення системи їх зберігання. Наведено аналіз існуючих систем зберігання техніки та запропоновано використання теплових екранів для уникнення дії вологи та ультрафіолету на поверхні машин.

Ключові слова: зберігання, машино-тракторний парк, мащення, корозія, захисний екран.

Загальна суть проблеми. Зберігання машин одна із найбільш відповідальних операцій експлуатації машини. Особливо це стосується машино-тракторного парку, що використовується в сільському господарстві, так як робота машин характеризується – сезонністю виконуваних робіт.

Понад половину сільськогосподарських машин використовуються у виробництві не більше 10% часу на протязі року [1, 2].

Сезонний характер зайнятості сільськогосподарських машин безпосередньо пов'язаний з періодом їх тривалого зберігання, протягом якого на машини діють різні фактори (кліматичні, атмосферні й ін.), які сприяють зміні міцності, хімічного складу матеріалів, які використовуються в конструкціях машин, а також властивостей мастильних матеріалів і технічних рідин необхідних при експлуатації машини [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сільськогосподарських підприємствах машини тривалий час не використовуються і піддаються фізичному зносу. Тому потрібно організувати таке їх зберігання, щоб запобігти негативній дії корозії, старіння, деформацій та інших дій, а також розукомплектуванню машин.

За даними [2, 4] 22–29 % машино-тракторного парку в Україні є непрацездатними із-за порушень правил експлуатації та зберігання. Так 10-15 % відмов, це відмови які виникли внаслідок порушення правил зберігання машин.

На відміну від майже відсутньої системи зберігання машин в Україні, закордоном надають великого значення зберіганню машин і вважають, що кошти витрачені на зберігання машини приносять в два рази вищі прибутки чим кошти вкладені в їх виробництво [5]. Аналізуючи досвід проведення технічного обслуговування закордонних сільськогосподарських підприємств, до складу якого також входить і зберігання техніки, ми бачимо, що більшість робіт виконують спеціалізовані сервісні фірми, які мають обладнання та досконало володіють знанням правил ТО.

В Україні сільгоспвиробники лівову долю робіт з технічного обслуговування, а особливо зберігання проводять власними силами. Тому проблема технічного обслуговування, а особливо зберігання є актуальною і потребує розгляду та удосконалення.

Мета роботи. Огляд та обґрунтування ефективних шляхів підвищення якості зберігання техніки у міжсезоння.

Виклад основного матеріалу. Способи зберігання машин можна розділити на три види: відкритий; закритий; комбінований (рис. 1).



Рис. 1. Способи зберігання с.г. Техніки

Незважаючи на спосіб зберігання все одно зберігається певна технологія зберігання машини яка передбачає: підготовчі операції, ТО під час зберігання та зняття машини зі зберігання.

За результатами обстеження техніки та способів її зберігання на території Дніпропетровської області можна навести наступні данні: близько 50 % машин зберігаються під відкритим небом, 20–25 % в закритих приміщеннях (як правило це приміщення ремонтної майстерні і на зимовий період туди заганяється імпортна коштовна техніка) і 25–30 % зберігається під навісами (рис. 2).

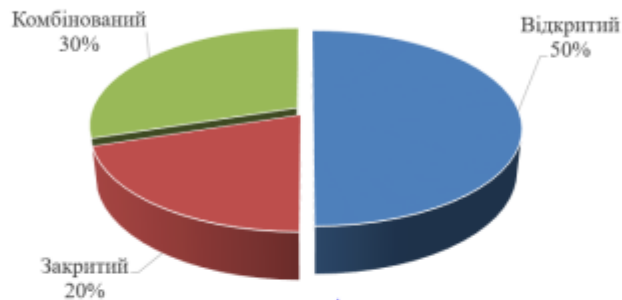


Рис. 2. Розподіл способів зберігання с.г. машин в умовах Господарств

Сьогодні одним із перспективних напрямків є організація зберігання машин утворюючи над ними так званий тепловий екран (рис. 3) [5].

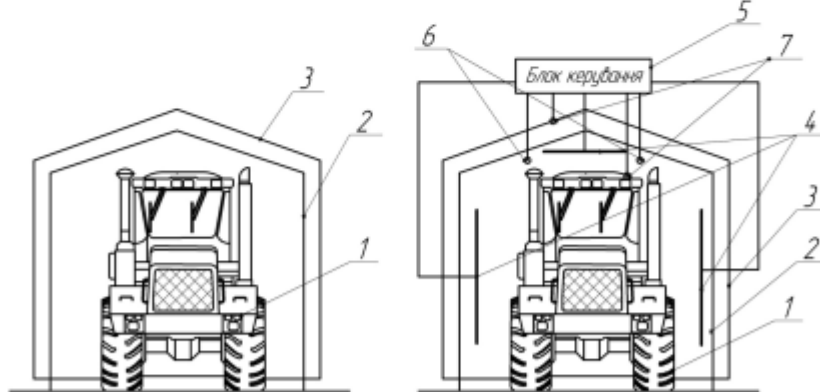


Рис. 3. Схеми теплових екранів: а-без підігріву, б-з підігрівом
 1-машина, 2-металевий каркас, 3-купол з пінофолу, 4-інфрачервоні випромінювачі, 5-блок керування системою обігріву та контролю вологості, 6-датчики температури та вологості, 7-датчики температури поверхні техніки та куполу

Пристрій для зберігання сільськогосподарської техніки являє собою індивідуальне герметичне укриття. На металевому каркасі, що має куполоподібну форму, закріплений ізотермічний матеріал, зовнішня й внутрішня поверхні якого виконані сріблястими. Куполоподібний тепловий екран закріплений з повітряним прошарком між об'єктом зберігання й поверхнею екрана. У повітряному прошарку між об'єктом техніки й тепловим екраном установлені інфрачервоні випромінювачі, з'єднані із блоком керування, що мають у своєму складі датчики температури й вологості повітря під чохлам, а також датчики температури поверхні об'єкта техніки й теплового екрана.

Каркас виконується з металевих профілів та обтягується чохлам виконаним зі спіненого пінофолу, чохлам кріпиться до металевого каркасу ремінним з'єднанням та за допомогою люверсів вбудованих в краї чохла.

Обов'язкова умова – це наявність зазору між чохлам і технікою, а також зазору між підлогою і краєм чохла, що в свою чергу забезпечує циркуляцію повітря і підтримує вологість у заданих межах.

Висновок. Впровадження теплових екранів на відкритих площадках зберігання с.г. техніки суттєво знизить дію волого на їх складові частини та подовжить термін їх служби.

Список використаних джерел

1. Організація зберігання сільськогосподарської техніки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agro.ua.net/economics/documents/category-128/doc-233/>.
2. Гапанчук А.М. Технологія зберігання сільськогосподарських машин та шляхи її покращення / А.М. Гапанчук, Є. В. Калганков. // Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej. Sp. z o.o. «Diamond trading tou», Warszawa. – 2017. – С. 50–55. – Режим доступу: <http://dprace.dzau.dp.ua/jspui/handle/123456789/1078>.
3. Северный, А. Э. Комплексное решение проблемы сохранности и защиты от коррозии сельскохозяйственной техники [Текст] / А. Э. Северный // Труды ГОСНИТИ. – М., 1987. – Т. 80.
4. Мельянцов П.Т. Організація Використання Техніки за умов Дефіциту матеріально - Технічних ресурсів / П.Т. Мельянцов, Є.В. Калганков. // Zbiór raportów naukowych. „Inżynieria i technologia. Teoria. Praktyk Sp. z o.o. «Diamond trading tou. – 2010. – С. 84–87.
5. Морозова Н. М. Технологія и організація Підготовки и хранения зерноуборочных комбайнов [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.20.03 / Морозова Наталья Михайловна – Рязань, 2012.

**Розділ 8
ХІМІЧНА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ**

В.Г. Єфімова,
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ
ОСНОВИ КОСМЕТИЧНОГО ЕМУЛЬСІЙНОГО ПРОДУКТУ
З ЕМУЛЬГАТОРАМИ РІЗНОЇ ПРИРОДИ58

**Розділ 9
АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО**

С.А. Сенищ, В.В. Бабич, В.М. Фірман,
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА
В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ІНФОРМАЦІЙНОГО
СУСПІЛЬСТВА62

**Розділ 10
АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО**

Я.О. Сатка, Л.Д. Васильєв,
ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ ДЕТАЛЕЙ В СПРЯЖЕННІ
КОЛІНЧАТИЙ ВАЛ-ПІДШИПНИК МОТОБЛОКУ70

П.М. Сотник, О.В. Толстенко,
ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН
ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ74

Б.С. Сухов,
ОБГРУНТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КРИТЕРІЮ
ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ОБ'ЄМНОГО ГІДРОПРИВОДА
ТРАНСМІСІЇ МОБІЛЬНИХ МАШИН78

**Розділ 11
ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я**

Т.Л. Гридйна, Г.Ю. Шеочук,
РОЗРОБКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ПІДХОДІВ
ВИКЛАДАННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ, ВІРУСОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ
В МЕДИЧНИХ ВИШАХ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ83