

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**  
Кафедра інжинірингу технічних систем

**П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а**

до дипломного проекту  
ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ РУХОМОГО СКЛАДУ  
АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ СЕЛЯНСЬКОГО  
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ІВАНКОВО» КАМ'ЯНСЬКОГО  
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Виконав:** студент 4 курсу, групи М-2-19 за  
спеціальністю 208 «Агроінженерія»

\_\_\_\_\_ Ковальчук Олександр Сергійович

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Мельянцов Петро Тимофійович

**Рецензент:** \_\_\_\_\_

Дніпро – 2023

# ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

доцент

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Ковальчуку Олександрю Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи:** «Удосконалення технічного сервісу рухомого складу автотранспортного підрозділу селянського фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області»

керівник роботи Мельянцов Петро Тимофійович, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«08» травня 2023 року № 820

**2. Строк подання студентом роботи** 11.06.2023 р.

**3. Вихідні дані до проекту** Аналіз виробничої діяльності господарства. Аналіз існуючих технологічних процесів з технічного сервісу автомобілів. Існуючі конструкції стендів.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки** (перелік питань, які потрібно розробити). 1.Характеристика господарства та аналіз виробничої діяльності. 2. Обґрунтування проектних рішень та програми робіт.

3. Розробка конструкції гідравлічного піднімача для вивішування автомобіля.

4. Охорона праці та захист навколишнього середовища. 5. Техніко-економічна оцінка результатів. Основні висновки. Література.

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

1. Технологічні процеси (A1). 2. Технологічне планування відділення (A1).  
3. Стенд для вивішування автомобіля (A1). 4. Гідравлічна схема стенда. (A1).  
5. Робочі креслення деталей та складальних одиниць (A1). 6. Економічні показники (A1).

**6. Консультанти розділів проекту**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,5	Мельянцов П. Т., доцент		
4	Деркач О.Д., доцент		
нормоконтроль	Мельянцов П. Т., доцент		

**7. Дата видачі завдання: 1.03.2023**

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 05.04.2023 р.	
2	Технологічний	до 15.05.2023 р.	
3	Конструктивний	до 28.05.2023 р.	
4	Охорона праці	до 01.06.2023 р.	
5	Економічний	до 04.06.2023 р.	
6	Графічна частина	до 10.06.2023 р.	

Студент \_\_\_\_\_ Ковальчук О. С.  
 ( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Мельянцов П. Т.  
 ( підпис ) (прізвище та ініціали)



## АНОТАЦІЯ

Ковальчук О. С. «Удосконалення технічного сервісу рухомого складу автотранспортного підрозділу селянського фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області» / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія» (спеціалізація «Технічний сервіс»). – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Проект складається з п'яти розділів.

В першому розділі проекту проаналізовано виробничу діяльність господарства та поставлені задачі проекту.

В другому розділі розрахована програма робіт, розроблений загальний технологічний процес технічного сервісу автомобілів, вказано напрямки його удосконалення.

Третій розділ присвячено проектуванню гідравлічного підйомника для вивішування автомобіля при проведенні робіт з технічного сервісу.

В четвертому розділі запропоновані заходи з охорони праці та захисту навколишнього середовища.

В п'ятому розділі проведена техніко-економічна оцінка проектних рішень, яка вказує на ефективність проведених розробок.

Ключові слова: технічний сервіс, технологічний процес, автомобіль, працездатність, технологічне планування, основне обладнання, дільниця.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА СФГ «ІВАНКОВО» ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	9
1.1 Коротка характеристика господарства .....	9
1.2 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази, програма робіт, склад та стан обладнання .....	10
1.3 Характеристика автотранспортного підрозділу .....	13
1.4 Аналіз технологічного процесу з ремонту автомобілів.....	14
1.5 Аналіз існуючої організації ремонту вантажних автомобілів .....	16
1.6 Основні висновки та задачі проекту .....	18
2. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ТА ПРОГРАМИ РОБІТ .....	20
2.1 Узагальнення передового досвіду організації технічного сервісу автомобілів .....	20
2.2 Розрахунок програми робіт при проведенні поточних ремонтів автомобілів .....	21
2.3 Розрахунок трудомісткості технічних обслуговувань і поточних ремонтів .....	25
2.4 Проектування загального технологічного процесу ремонту автомобілів.....	28
2.5 Зміни в складі виробничих приміщень. Розподілення трудомісткості за видами робіт .....	31
2.6 Проектування робочих ділянок поточного ремонту автомобілів .....	32
2.7 Розрахунок потреби майстерні в технологічному обладнанні .....	33
2.8 Розрахунки потреби майстерні в робочих .....	37
3. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ВИВІШУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЕРВІСНИХ РОБІТ .....	41
3.1 Призначення і область застосування розробленої конструкції стенда ..	41
3.2 Обґрунтування конструкції підйомника .....	41
3.3 Розрахунок основних елементів конструкції пристрою .....	43
3.4 Технічна характеристика стенду .....	49

	6
3.5 Організація робіт з застосуванням розробленого підйомника .....	50
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..	52
4.1 Організація охорони праці в господарстві .....	52
4.2 Вимоги з охорони праці при технічному сервісі автомобілів.....	53
4.3 Заходи із захисту навколишнього середовища.....	54
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ.....	55
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	61
ЛІТЕРАТУРА .....	63
ДОДАТКИ.....	64

## ВСТУП

В умовах ринкових відносин значна кількість підприємств в пошуках свого функціонування значну увагу приділяє реалізації існуючого автотранспортного парку для проведення вантажних перевезень, та надання інших транспортних послуг.

Своєчасне проведення цих робіт потребує постійного підтримання автомобільного парку в працездатному стані і високого коефіцієнту його технічної готовності [1].

Забезпечення працездатного стану рухомого складу в значній мірі обумовлюється структурою об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази автотранспортного підрозділу, оснащенням їх основним технологічним обладнанням, а також прийнятими організацією та технологією проведення ремонтно-обслуговуючих робіт.

Але на сьогоднішній день основні види робіт в автотранспортних виробничих підрозділах зводяться до того, що забезпечення працездатного стану автомобілів виконується за рахунок заміни несправних агрегатів новими або відремонтованими по кооперації. Такий стан справ обумовлюється відсутністю вдосконалених технологічних процесів ремонту та обслуговування автомобілів та їх агрегатів, а також недостатньою кількістю основного та допоміжного обладнання, малою площею основних дільниць.

Усунення цих недоліків та покращення умов праці при проведенні ремонтно-обслуговуючих робіт для підтримання працездатного стану вантажних автомобілів передбачається розглянути в даному дипломному проекті.

Метою роботи є - удосконалення технічного сервісу рухомого складу автотранспортного підрозділу господарства розробленням ефективних технологічних процесів та засобів технологічного оснащення.

Задачі проекту:



- Розрахувати річну програму ремонтно-обслуговуючих робіт з врахуванням складу автомобільного парку та визначити загальну трудомісткість робіт;
- Розробити загальний технологічний процес робіт з ремонтно-обслуговуючих дій з врахуванням передових методів роботи і виконати технологічне компонування автогаражу;
- Розрахувати кількість основного обладнання і прийняти допоміжне згідно технології робіт та провести технологічне планування діляниць майстерні;
- Провести проектування окремих технологічних процесів з поточного ремонту вантажних автомобілів з врахуванням організаційних вимог виробничого процесу;
- Розробити заходи з охорони праці для спроектованих підрозділів профілакторію автогаражу;
- Провести техніко-економічну оцінку проектних рішень.

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СФГ «ІВАНКОВО» ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

## 1.1 Коротка характеристика господарства

Селянське фермерське господарства (СФГ) «Іванково» було організовано в 1993 р. під час реструктуризації агропромислового комплексу в Кам'янському р-ні, село Теплівка, Дніпропетровської обл. Село Теплівка розміщене біля витоків річки Саксагань, за 0,5 км від селища Адамівське і за 1,5 км від сіл Саксаганське і Зелена Долина. По селу протікає пересихаюча Балка Довга із загатою.

Поруч проходять автомобільна дорога Т 0429 і залізниця, зупинний пункт Адамівське за 0,5 км.

Господарство розміщується в с. Теплівка на відстані 45 км від м. Кам'янське, та на відстані 35 км. від обласного центра м. Дніпро.

Кам'янський район відноситься до центрального помірно-посушливого агрокліматичного району Дніпропетровської області. Він характеризується жарким і сухим літом і порівняно м'якою зимою з частими потепліннями. Відповідно до даних метеостанції середньорічна температура повітря складає  $+8,2^{\circ}\text{C}$ .

Польові роботи завершуються на початку листопаду і в зв'язку зі змінністю погоди строки закінчення польових робіт можуть знаходитися в межах від 30 серпня до 15 листопада.

Район характеризується недостатньою кількістю річних опадів. За даними метеорологічної служби середньорічна кількість опадів складає 380-400 мм рт. ст.

Ґрунт за даними обстеження в основному чорнозем звичайний, малопотужний. Рельєф вузько хвилястий, перерізаний балками. Ґрунтові води залягають на глибині 12...15 м.

При утворенні селянського фермерського господарства «Іванково» площа землі складала 200 га. В 2023 р. цей показник становить 1000 га.

Збільшення площі землі обумовлюється тим, що до фермерського господарства були приєднані паї селян, які до цього знаходилися в іншому господарстві. В розрахунковій структурі посівних площ 80 % займають зернові, зернобобові – 20 %. Показники урожайності господарства за 2022 рік наведено в табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Показники урожайності основних культур фермерського господарства «Іванково»

Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га
Озима пшениця	170	30
Кукурудза	220	50
Ярий ячмінь	110	20
Соняшник	160	25
Соя	343	9,5

Перехід від одного сезону до іншого як правило проходить повільно. Переважний напрямок вітрів в зиму і весняну пори року – північно-східний, влітку – південно-східний.

Ґрунти – чорноземи звичайні та суглинисті. Рельєф території має вузько хвильовий характер.

На території села де розміщується фермерське господарство розташована середня школа, бібліотека, дитячий садок, пошта та інше.

## 1.2 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази, програма робіт, склад та стан обладнання

На перших етапах формування господарства структура об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази була практично відсутня. Частина техніки розміщувалась на машинному дворі товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Україна». В основному це була сільськогосподарська техніка, а трактори розміщувались на відкритій площадці.

З часом за рахунок збільшення площі оброблювальної землі приєднанням розпайованих земель селян (до 1000 га) до господарства перейшла матеріально технічна база однієї із (ТОВ) «Україна». Вона включала в себе площадку для зберігання техніки, машинний двір, майстерню з технічного обслуговування тракторів та комбайнів, а територія була огорожена бетонними плитами.

Ремонтна майстерня призначена для проведення трудомістких періодичних технічних обслуговувань (ТО-1 і ТО-2) тракторів, технічного обслуговування (ТО-2) для комбайнів, а також для виконання ремонту сільськогосподарської техніки та її вузлів. Вона розрахована на сумісну роботу з центральними ремонтними майстернями та пересувними засобами діагностування, обслуговування і ремонту.

Склад дільниць майстерні та їх площі наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Склад і площі дільниць ремонтної майстерні

№ з\п	Найменування дільниці	Площа дільниці, м <sup>2</sup>
1	Ремонту сільськогосподарських машин	72
2	Діагностування і технічного обслуговування	72
3	Ковальсько-зварювальна	33
4	Слюсарно-механічна	19
5	Матеріально-технічний склад	13
6	Тепла стоянка	100
Всього		309

Аналіз складу дільниці майстерні показав, що в ній відсутня дільниця з поточного ремонту двигунів, а площа майстерні використовується не раціонально (наприклад, тепла стоянка площею 100 м<sup>2</sup> застосовується лише в зимовий період), а на протязі останнього періоду вона пустує. Крім того, в технологічному плануванні майстерні не передбачені дільниці для проведення технічних обслуговувань ТО-2 і ТО-3 відповідно для автомобілів і тракторів та для їх поточних ремонтів. Це підтверджується і відсутністю

планів проведення ремонтно-обслуговуючих робіт. Перелік основного обладнання, яке розміщується на дільницях майстерні пункту технічного обслуговування, а також допоміжного наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Основне та допоміжне обладнання майстерні

Найменування обладнання в відповідності до дільниці	Тип, марка	К-ть
<u>I. Ковальсько-зварювальна</u>		
1. Ковальський горн	5903-26	1
2. Ванна для загартування деталей	ОРГ-1468-18-540	1
3. Ларь для ковальського інструменту	5134-ГОСНИТИ	1
4. Наковальня	11398-65	1
5. Стулові лещата	3А382	1
6. Обдирочно-шліфувальний верстат	СТН-500	1
7. Зварювальний трансформатор	ОКС-7523	1
8. Стіл для електрозварювальних робіт	ОРГ-1468-07-090А	1
9. Ящик для обтирочних матеріалів		
<u>II. Слюсарно-механічна дільниця</u>		
10. Верстак слюсарний	ОРГ-1469-01-014	1
11. Підставка під обладнання	5143-ГОСНИТИ	1
12. Настільний свердлильний верстат	2Н135	1
<u>III. Дільниця з ремонту агрегатів машин</u>		
13. Верстак слюсарний	5101-ГОСНИТИ	1
14. Підставка під обладнання	5143-ГОСНИТИ	1
15. Візок для переміщення агрегатів	ОПГ-7353	1
<u>IV. Пост технічного обслуговування машин</u>		
16. Установка для промивання систем мащення	ОМ-16361	1
17. Верстак слюсарний	5101-ГОСНИТИ	1
18. Горловина для зливання мастила	ОРГ-1912	1
19. Бак для збирання відпрацьованого мастила	659А	1
20. Масло роздавальний бак	133-1	1
21. Пристрій для мащення і заправки	ЦКТБ-3141	1
22. Солідолонагнітач	03-1279	1
23. Компресор	155-2В5	1
24. Кран підвісний	-	1

Аналіз таблиці 1.3 показує, що в майстерні практично відсутнє металообробувальне обладнання на слюсарно-механічній дільниці, відсутнє основне обладнання на дільниці з ремонту агрегатів та вузлів

сільськогосподарських машин. Інші дільниці і пости в цілому забезпечені обладнанням, але основна частина його фізично застаріла і розміщується в майстерні не в відповідності з технологічними операціями.

Машинно-тракторний парк фермерського господарства теж потребує значного об'єму ремонтних і обслуговуючих робіт в зв'язку тим, що купувались машини, які були вже в експлуатації, а деякі з них вже досягли терміну списання.

Залучення для проведення ремонтів машин спеціалізованих майстерень обумовлюється значною вартістю робіт при низькій їх якості. В зв'язку з цим господарство власними силами проводять ремонтні роботи з застосуванням існуючої матеріально-технічної бази.

Для якісного проведення цих робіт необхідно проведення технологічного перепланування майстерні, яке дозволить виконувати як поточні ремонти, так і трудомісткі номерні технічні обслуговування. Реалізація цього питання в ринкових умовах з матеріальної точки зору для господарства являється актуальною.

Проведення змін в технологічному плануванні майстерні, необхідно формувати з врахуванням вірного розподілення ремонтних робіт між об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази.

### 1.3 Характеристика автотранспортного підрозділу

Автотранспортний підрозділ селянського фермерського господарства «Іванково» являється однією із складових обслуговуючої бази, який поєднує в собі крім рухомого складу і об'єкти ремонтно-обслуговуючої бази.

Експлуатація автомобільного парку в своїй більшості характеризується застосуванням автомобілів для перевезення також і об'єкти вантажу для внутрішньої потреби (перевезення кормів з комбікормових цехів, транспортування зерна до пунктів його прийому та інше), так і для забезпечення зовнішніх перевезень.

Останнім часом автомобільний парк став значно більше застосовуватися для виконання транспортних робіт за межами господарства.

Такий стан справ обумовлюється рядом факторів. По-перше, в зв'язку з ринковими відносинами значно збільшується об'єм перевезень, а кількість рухомого складу збільшується меншими темпами. По-друге, простій автомобілів в режимі «консервації» обумовлює більші витрати для підтримання їх в працездатному стані ніж при їх експлуатації.

Активна експлуатація автомобільного парку при виконанні вантажо-транспортних робіт потребує проведення ремонтно-обслуговуючих робіт для підтримки машин в працездатному стані.

Якість виконання профілактичних робіт в значній мірі обумовлюється організацією та технологією ремонту та технічного обслуговування, а також рівнями механізації ремонтно-обслуговуючих робіт .

До основних підрозділів виробничої бази автогаражу слід віднести; бокси для зберігання автомобілів; які розміщуються в майстерні, відкриту площадку для стоянки автомобілів з постом для проведення щоденного технічного обслуговування; площадку для зовнішнього миття автомобілів; складські приміщення.

#### 1.4 Аналіз технологічного процесу з ремонту автомобілів

Автотранспортний підрозділ господарства можна представити як автотранспортну організацію, яка безпосередньо займається експлуатацією рухомого складу та значними об'ємами ремонтно-обслуговуючих робіт.

Для таких підрозділів приймається і діє планова запобіжна система технічного обслуговування. Її основи закладені в «Положенні про технічне обслуговування ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» [2].

Планово-запобіжна система технічного обслуговування включає в себе щоденне обслуговування (ТО-1), друге технічне обслуговування (ТО-2) та сезонне технічне обслуговування (СО) [3, 4].

Технічні обслуговування виконуються через визначений пробіг, установлений в залежності від умов експлуатації.

Автомобілі, які потребують проведення ремонтно-обслуговуючих дій (ТО1, ТО-2, поточний ремонт та інше) очищуються від забруднень в розміщеній окремо мийці з застосуванням мийної установки для шлангової мийки автомобілів, після чого відправляють в профілакторій. Технологічні процеси з технічних обслуговувань в основному проводяться на відкритій площадці, а поточні ремонти проводяться в майстерні на дільниці з ремонту сільськогосподарської техніки. Такий стан справи обумовлюється відсутністю відповідних виробничих зон в майстерні і в господарстві в цілому.

Поточний ремонт автомобіля проводиться відповідно на дільниці з ремонту сільськогосподарської техніки. Автомобіль установлюється на робочий пост на якому відсутня яма та підйомник, що створює відповідні незручності при ремонті агрегатів трансмісії, або шасі автомобіля.

Після розбирання автомобіля на вузли і агрегати, останні транспортуються на робочі місця, які передбачені на посту.

Аналіз складу дільниць майстерні показав, що в ньому відсутні такі дільниці, які є характерним для ремонту рухомого складу. До них можна віднести пост з поточного ремонту автомобілів, агрегатно-механічна дільниця та ін..

Зварювальний пост передбачає електродугові та газозварювальні роботи. При цьому він також забезпечений передвижним зварювальним обладнанням для проведення зварювальних робіт безпосередньо на постах.

Проведений аналіз технологічних процесів дозволяє зробити висновок, що існуюча технологія ремонтних робіт не відповідає технічним вимогам і потребує їх удосконалення.

До основних напрямків удосконалення технології слід віднести розроблення технологічного процесу з застосуванням передових методів роботи, які будуть формуватися на основі розрахованих річних об'ємів робіт,



визначенні оптимального складу технологічного обладнання, проведенні технологічних планувань в відповідності до нормативних вимог.

Але в першу чергу вже можна вказати на необхідність перепланування майстерні з врахуванням вище наведених недоліків та застосування обладнання згідно з прийнятої технології робіт.

### 1.5 Аналіз існуючої організації ремонту вантажних автомобілів

Поточний ремонт автомобілів в непридатних для цих цілей приміщеннях приводить до значних витрат запасних частин, зниженню продуктивності праці та якості робіт.

В залежності від кількісного складу автомобільного парку та його віддаленості від спеціалізованих підрозділів (станцій технічного обслуговування вантажних автомобілів СТОА) існують три способи організації ремонтно-обслуговуючих дій для с-г підприємств [5]:

- Виконання ТО і поточного ремонту на власному підприємстві (при цьому підприємство повинне мати приміщення, необхідне обладнання та фахівців);
- Технічне обслуговування та поточний ремонт приводять на СТОА, а на підприємстві щоденне обслуговування;
- Щоденне технічне обслуговування та ТО-1 проводиться на підприємстві, а ТО-2 та поточний ремонт автомобілів – на станціях.

Детальний аналіз способів організації ТО вантажних автомобілів показує, що рішення цих питань змогли б взяти на себе районні СТОА, але вони на сьогоднішній день практично не функціонують і підприємствам, які експлуатують автомобілі, своїми силами потрібно проводити як профілактичні, так і ремонтні роботи.

Аналогічна ситуація склалась в автогаражу господарства. В профілакторії проводяться ТО-1, ТО-2 та поточні ремонти автомобілів.

При проведенні поточного ремонту вантажних автомобілів застосовується не знеособлений метод ремонту з елементами агрегатно-вузлового та тупикового методу ремонту.

Агрегатно-вузловий метод застосовується при ремонті таких агрегатів, як двигун, коробка передач, задній і передній мости, агрегати електрообладнання, системи живлення, які після відновлення на дільницях або по кооперації і повертаються на робочий пост з ремонту автомобіля в цілому, де і проходить його складання. Така технологічна послідовність характерна для тупикового способу ремонту автомобіля в цілому. Цей спосіб ремонту застосовується і на дільницях з ремонту вузлів та агрегатів.

На дільниці з технічного обслуговування, де проводяться ТО-1 і ТО-2, застосовується тупиковий спосіб з бригадною формою організації праці.

Слід відмітити, що бригадна форма організації праці застосовується також на дільниці з поточного ремонту автомобілів, яка характеризується тим, що весь об'єм основних робіт по ремонту від початку і до кінця проводиться однією бригадою робочих. Ця форма організації праці впроваджується на універсальних постах з незначним об'ємом ремонтних робіт при поточному ремонті.

В основному в майстерні вдало вибрані методи і способи проведення ремонтно-обслуговуючих робіт, але слід врахувати, що останнім часом значно збільшилось навантаження на рухомий склад за рахунок залучення автомобілів до вантажних перевезень. В свою чергу це обумовлює збільшення трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт, а звідси впливає необхідність проведення організаційних змін для забезпечення безперебійного функціонування підрозділів.

В значній мірі це стосується майстерні пункту технічного обслуговування господарства. Необхідно вдосконалити організацію робіт за рахунок впровадження додаткових площ та реконструкції боксів для зберігання автомобілів. Наприклад, організувати пост для поточного ремонту автомобілів з заміною двигуна та інше.

## 1.6 Основні висновки та задачі проекту

Аналіз виробничої діяльності автотранспортного підрозділу показав, що при збільшенні навантаження на автомобільний парк, майстерня господарства не зможе забезпечити обслуговування і ремонт вантажних автомобілів на необхідному якісному рівні. Це обумовлюється наступними факторами:

- Кількість основного технологічного обладнання не достатня для проведення всіх операцій технологічного процесу при поточному ремонті;
- В загальному технологічному плануванні майстерні відсутні ділянки з поточного ремонту автомобілів, ремонту агрегатів трансмісії та інше;
- Існуючі пости та відділення майстерні сформовані таким чином, що вони не відповідають нормативним вимогам як за площею, так і за розміщенням обладнання;
- Організація робіт характеризується застосуванням бригадної форми організації праці, яка при значній кількості одночасно ремонтуємих об'єктів обумовлює ряд недоліків.

Усунення вище вказаних недоліків можливе за рахунок вирішення наступних задач:

- Розрахувати річну програму ремонтно-обслуговуючих робіт з врахуванням складу автомобільного парку та визначити загальну трудомісткість робіт;
- Розробити загальний технологічний процес робіт з ремонтно-обслуговуючих дій з врахуванням передових методів роботи і виконати технологічне компонування автогаражу;
- Розрахувати кількість основного обладнання і прийняти допоміжне згідно технології робіт та провести технологічне планування ділянок майстерні;

- Провести проектування окремих технологічних процесів з поточного ремонту вантажних автомобілів з врахуванням організаційних вимог виробничого процесу;
- Розробити заходи з охорони праці для спроектованих підрозділів профілакторію автогаражу;
- Провести техніко-економічну оцінку проектних рішень.

## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ТА ПРОГРАМИ РОБІТ

### 2.1 Узагальнення передового досвіду організації технічного сервісу автомобілів

Автотранспортні підприємства, які забезпечують автомобільні перевезення та підтримання автомобілів в технічно справному стані, керуються рекомендаціями та нормативними даними згідно установлених існуючим «Положенням про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» [2].

Положення передбачає щоденне, перше, друге та сезонне технічні обслуговування, які виконуються примусово за планами-графіками, поточний і капітальний ремонти.

В відповідності з цим, станції технічного обслуговування автомобілів, профілакторії і бази централізованого обслуговування створюються для проведення наступних робіт за їх видами: ТО-1, ТО-2 та дрібного супутнього ремонту; ТО-2 і поточного ремонту будь-якого змісту (до заміни агрегату) для автомобілів, що прибули для проходження за графіком ТО; ТО-2 і поточного ремонту будь-якого змісту за об'ємом для будь-яких автомобілів, закріплених за СТОА (не залежно від графіку проведення ТО-2); ТО-1, ТО-2 і поточного ремонту в одному з об'ємів, вказаних вище [4].

Існуючі методи ТО автомобілів зводяться до одиничних і потокових. Одиничні методи застосовуються при проведенні технічного обслуговування на універсальних постах для автотранспортних підприємств з постійним невеликим списочним складом парку, а відповідно і незначною програмою обслуговувань.

На універсальних постах проводяться профілактичні роботи, які включають в себе обов'язкові операції ТО-1 (або ТО-2) на кожному з них.

Перевагою цього методу являється зручність обслуговування багато марочного рухомого складу.

Прогресивність способу заключається в досягненні коефіцієнта технічної готовності за рахунок проведення ТО-2 і ремонтних операцій в неробочий для автомобіля час в декілька прийомів.

Поточний ремонт автомобіля проводиться індивідуальним і агрегатним способами. При індивідуальному способі ремонту агрегати зняті з автомобіля ремонтуються на відповідних дільницях, а потім повертаються і вже відремонтовані встановлюються на той самий автомобіль. Така організація ремонтних робіт обумовлює значний простій автомобіля [6].

Для скорочення простоїв рухомого складу застосовують агрегатний спосіб, який характеризується заміною несправних агрегатів на відремонтовані з оборонного фонду. Агрегатний спосіб, крім скорочення часу простою автомобіля в робочий час, при заміні агрегату вимагає значно меншої кількості ремонтних працівників і більш низької їх кваліфікації.

Проведений аналіз передових методів роботи вказав на ефективність застосування універсальних постів для проведення як технічних обслуговувань автомобілів, так і поточних ремонтів при тупиковому розміщенні автомобіля.

## 2.2 Розрахунок програми робіт при проведенні поточних ремонтів автомобілів

В дипломному проекті передбачається провести організаційні заходи з удосконалення технічного сервісу вантажних автомобілів. Впровадження таких заходів потребує значної трудомісткості на ремонті роботи, що забезпечить ефективність впроваджених заходів. Являється явним, що кількісний склад автомобільного парку СФГ «Іванково» не забезпечить необхідні об'єми ремонтно-обслуговуючих робіт. В зв'язку з цим для впровадження запропонованих заходів з удосконалення сервісу вантажних автомобілів необхідно передбачити виконання ремонтно-обслуговуючих робіт для рухомого складу, який розміщується в близько розташованих підприємствах та організаціях.

Враховуючи те, що технічні обслуговування і поточні ремонти передбачається проводити на базі майстерні пункту технічного обслуговування, то практично всі роботи з ТО та поточного ремонту передбачається проводити власними силами, а капітальний ремонт автомобілів замовляти для проведення на спеціалізованих підприємствах. Проведемо розрахунки програми робіт, враховуючи те, що 20 % робіт з технічного обслуговування № 2 розподіляється на зону поточного ремонту автомобілів,

Виробнича програма майстерні розраховується виходячи з сумарної кількості автомобілів, які підпадають до зони обслуговування.

В табл. 2.1 наведена кількість вантажних автомобілів по їх маркам, які будуть звертатися для проведення поточних ремонтів.

Таблиця 2.1 – Кількісний склад вантажних автомобілів для проходження поточного ремонту

№ з/п	Марка автомобіля	Кількість
<u>Вантажні автомобілі</u>		
1	ГАЗ-53	7
2	ЗІЛ-130	4
3	ЗІЛ-ММЗ-555	4
4	МАЗ-5334	9
5	КаМАЗ-43101	5

Аналіз табл. 2.1 показує, що близько 31 % автомобілів складають автомобілі МАЗ; по 28 % припадає на автомобілі ЗІЛ-130 та його модифікації, а також ГАЗ-53; і близько 18 % припадає на автомобілі КаМАЗ.

Таке розподілення автомобілів за марками вказує на необхідність організації універсальних тупикових постів для проведення поточних ремонтів.

Визначення об'ємів робіт по технічному обслуговуванню автомобілів починають з розрахунків кількості капітальних ремонтів за виразом [3]:

$$N_{np} = \eta \cdot \kappa_p, \quad (2.1)$$

де  $\eta$  - кількість автомобілів даної марки, шт.;

$$(\eta^{ЗІЛ} = 8шт, \eta^{ГАЗ} = 7шт, \eta^{МАЗ} = 9шт, \eta^{КаМАЗ} = 5шт);$$

$\kappa_p$  - коефіцієнт охоплення капітальним ремонтом автомобілів

$$(\kappa_p^{ЗІЛ} = 0,14, \kappa_p^{КаМАЗ} = 0,1, \kappa_p^{ГАЗ} = 0,14);$$

Так кількість капітальних ремонтів для автомобілів марки ЗІЛ буде дорівнювати:

$$N_{кр}^{ЗІЛ} = 4 \cdot 0,14 \approx 1 \text{ ремонт}$$

Проведемо аналогічні розрахунки для автомобілів інших марок, а розрахунки зведемо до таблиці 2.2.

Кількість технічних обслуговувань ТО-2 для автомобілів розраховують за виразом [3]:

$$N_{ТО-2} = \frac{S \cdot \eta}{P_{ТО-2}} - N_{кр}, \quad (2.2)$$

де  $P_{ТО-2}$  - періодичність проведення ТО-2, тис. км

$$(P_{ТО-2}^{ЗІЛ} = 9 \text{ тис. км}, P_{ТО-2}^{ГАЗ} = 8 \text{ тис. км});$$

$S$  - середній пробіг (плановий) автомобіля, тис. км.

Періодичність технічних обслуговувань з врахуванням категорії умов експлуатації:

$$P_{ТО-2}^{ЗІЛ} = 11 \cdot 0,8 \approx 9 \text{ тис. км};$$

$$P_{ТО-2}^{ГАЗ} = 10 \cdot 0,8 \approx 8 \text{ тис. км}$$

Плановий річний пробіг автомобіля для умов степової зони України складе: ЗІЛ-130 – 20...21 тис. км; ГАЗ-53 – 21...24 тис. км; КаМАЗ – 30...32 тис. км [3].

Тоді розрахункова кількість ТО-2 визначиться:



$$N_{TO-2}^{ЗІЛ} = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 4}{9 \cdot 10^3} - 1 \approx 8 \text{обс.}$$

Аналогічно розраховується кількість технічних обслуговувань № 2, а результати наводяться в таблиці 2.2.

Кількість технічних обслуговувань № 1 для автомобілів розраховується за виразом [3]:

$$N_{TO-1} = \frac{S \cdot \eta}{P_{TO-1}} - (N_{кр} + N_{TO-2}), \quad (2.3)$$

де  $P_{TO-1}$  - періодичність проведення технічних обслуговувань ТО-1, з врахуванням категорії умов експлуатації, тис. км.  
( $P_{TO-1}^{ЗІЛ} = 1,7 \text{ тис. км}$ ,  $P_{TO-1}^{ГАЗ} = 1,75 \text{ тис. км}$ ,  $P_{TO-1}^{КаМАЗ} = 1,8 \text{ тис. км}$ ,  $P_{TO-1}^{МАЗ} = 1,8 \text{ тис. км}$ )

Розрахункова кількість технічних обслуговувань (ТО-1) для автомобілів марки ЗІЛ буде дорівнювати:

$$N_{TO-1}^{ЗІЛ} = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 4}{1,7 \cdot 10^3} - (1 + 8) \approx 38 \text{обс.}$$

Аналогічно проведемо розрахунки по іншим маркам автомобілів, а результати наведемо в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахункова кількість капітальних ремонтів та технічних обслуговувань автомобілів

Марка автомобіля	Кількість автомобілів, шт.	Плановий річний пробіг автомобіля, тис. км	Періодичність проведення обслуговувань, тис. км			Загальна кількість		
			КР	ТО-2	ТО-1	КР	ТО-2	ТО-1
ГАЗ-53	7	22	0,14	8	1,75	1	18	69
ЗІЛ-130	4	20	0,11	9	1,7	1	8	38
ЗІЛ-ММЗ-555	4	20	0,13	8	1,7	1	9	37
КаМАЗ	5	30	0,12	8	1,8	1	18	64
МАЗ	9	31	0,10	9	1,8	1	30	124
Всього	29	-	-	-	-	5	83	332

Таким чином, сумарна кількість технічних обслуговувань номер один складе 332 шт., а технічних обслуговувань номер два – 83 шт.

### 2.3 Розрахунок трудомісткості технічних обслуговувань і поточних ремонтів

Основу планування технічних обслуговувань та поточних ремонтів автомобілів складає визначення трудомісткості цих робіт. Сумарну трудомісткість технічних обслуговувань автомобілів розраховуємо за виразом [4]:

$$T_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^K T_{Hi} \cdot N_i, \quad (2.4)$$

де  $T_{Hi}$  - нормативна трудомісткість технічного обслуговування і-го вида, люд.-год. ( $T_{H_{TO-1}} = 3,5 \text{ люд.} - \text{год}$ ;  $T_{H_{TO-2}} = 14,2 \text{ люд.} - \text{год}$ );

$N_i$  запланована кількість технічних обслуговувань і-го виду, шт. (згідно табл. 2.2 для автомобіля ЗІЛ-130  $N_{TO-1} = 38 \text{ обл.}$ ,  $N_{TO-2} = 8 \text{ обл.}$ ).

Тоді сумарна трудомісткість технічних обслуговувань ТО-1 і ТО-2 для автомобілів марки ЗІЛ-130 буде дорівнювати:

$$T_{\text{сум}}^{\text{ЗІЛ-130}} = 3,5 \cdot 38 + 14,2 \cdot 8 = 246,6 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Аналогічно розраховуються трудомісткості для інших марок автомобілів з врахуванням трудомісткості одного технічного обслуговування по [4], а результати заносяться до табл. 2.3.

Поточний ремонт автомобілів проводиться по результатам діагностування, або по потребі, а його об'єм розраховується по питомим трудоємкостям ремонту із розрахунку на 1000 км пробігу.

Сумарна трудомісткість поточного ремонту автомобілів визначається за виразом [3]:

$$T_{\text{сум}}^{n.p.} = \sum_{i=1}^n 0,001 \cdot \eta_{0i} \cdot S_{0i} \cdot T_{Hi}^{n.p.}, \quad (2.5)$$

де  $\eta_{0i}$  - кількість автомобілів і-ої марки, шт.;

$S_{0i}$  - пробіг автомобіля і-ої марки за плануємий період, тис. км;

$T_{Hi}^{n.p.}$  - нормативна трудомісткість поточного ремонту автомобіля і-ої марки, люд.-год./1000 км пробігу (для автомобіля ЗІЛ-130  $T_{H_{\text{ЗІЛ-130}}}^{n.p.} = 6,2 \text{ л.з.} / 1000 \text{ км}$ )

Визначимо трудомісткість поточного ремонту для автомобіля марки ЗІЛ-130, підставивши існуючі значення з табл. 2.2 в вираз (2.5):

$$T_{\text{сум}}^{n.p.} = 0,001 \cdot 4 \cdot 20000 \cdot 6,2 = 496,0 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Аналогічно розраховуються трудомісткості для інших марок автомобілів рухомого складу, а результати заносяться до табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Трудомісткість технічних обслуговувань та поточних ремонтів автомобілів

Марка автомобіля	Кількість авто-мобілів, шт.	Кількість ТО		Трудомісткість ТО, люд.-год.			Трудомісткість поточного ремонту, люд.-год.
		ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	Сумарна	
ГАЗ-53	7	69	18	228	245	473	972
ЗІЛ-130	4	38	8	133	114	247	496
ЗІЛ-ММЗ-555	4	37	9	148	145	293	800
КамАЗ	5	64	18	282	322	604	1185
МАЗ	9	124	30	546	645	1191	2985
Всього		332	83	1337	1471	2808	6438

Визначимо загальну трудомісткість робіт, які передбачається проводити в зоні поточного ремонту майстерні за виразом:

$$T_{\text{заг}} = T_0 + T_{\text{дод}}, \quad (2.6)$$

де  $T_0$  - сумарна трудомісткість робіт, які виконуються по основним роботам, люд.-год.;

$T_{доd}$  трудомісткість додаткових робіт, люд.-год.

В свою чергу сумарна трудомісткість ( $T_0$ ) по основним роботам визначається за виразом:

$$T_0 = 0,2 \cdot T_{ТО} + T_{ПР} + T_D, \quad (2.7)$$

де  $T_D$  - трудомісткість діагностувальних робіт, люд.-год.

$$(T_D = (T_{ТО} + T_{ПР}) \cdot 0,05 = (2808 + 6438) \cdot 0,05 = 462,3 \text{ люд.} - \text{год.});$$

$T_{ТО}$  - трудомісткість робіт з технічного обслуговування автомобілів, люд.-год. ( $T_{ТО} = 2808,0 \text{ люд.} - \text{год.}$ );

$T_{ПР}$  - трудомісткість робіт для поточного ремонту автомобілів, люд.-год. ( $T_{ПР} = 6438 \text{ люд.} - \text{год.}$ ).

Тоді

$$T_0 = 0,2 \cdot 2808 + 6438 + 462,3 = 7461,9 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Трудомісткість додаткових робіт визначається за виразом:

$$T_{доd} = T_{об.} + T_{в.д.} + T_{в.ін.} + T_{ін}, \quad (2.8)$$

де  $T_{об.}$  - об'єм робіт по ремонту обладнання, люд.-год.

$$(T_{об.} = 0,08 \cdot T_0 = 0,08 \cdot 7461,9 \approx 597 \text{ люд.} - \text{год.});$$

$T_{в.д.}$  - об'єм робіт по виготовленню і відновленню деталей, люд.-год.

$$(T_{в.д.} = 0,05 \cdot 7461,9 = 373 \text{ люд.} - \text{год.});$$

$T_{в.ін.}$  - об'єм робіт по виготовленню і ремонту інструмента і різних пристроїв, люд.-год. ( $T_{в.ін.} = 0,05 \cdot T_0 = 373 \text{ люд.} - \text{год.}$ );

$T_{ін}$  - трудомісткість інших робіт, люд.-год.

$$(T_{ін} = 0,03 \cdot T_0 = 0,03 \cdot 7461,9 = 224 \text{ люд.} - \text{год.}).$$

Таким чином,  $T_{доd}$  буде дорівнювати:

$$T_{\text{ДОД}} = 597 + 373 + 373 + 224 = 1567 \text{ люд.} - \text{год.}$$

А загальна трудомісткість робіт ( $T_{\text{ЗАГ}}$ ) визначиться із виразу (2.6):

$$T_{\text{ЗАГ}} = 7461,9 + 1567 = 9029 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Отже, для підтримання автомобільного парку в працездатному стані, необхідно затратити об'єм ремонтно-обслуговуючих робіт, рівний 9029 люд.-год.

Визначимо річну виробничу програму майстерні в умовних ремонтах [3, 4]:

$$N_{\text{У.Р.}} = T_{\text{ЗАГ}} / t_y = 9029 / 300 = 30 \text{ у.р.}, \quad (2.9)$$

де  $t_y$  - трудомісткість одного умовного ремонту, люд.-год.

( $t_y = 300 \text{ люд.} - \text{год.}$ ).

Проведені розрахунки показали, що програма майстерні з обслуговування і ремонту автомобілів в приватному підприємстві складе 30 умовних ремонтів.

#### 2.4 Проектування загального технологічного процесу ремонту автомобілів

Розрахунки з трудомісткості основних робіт, які передбачаються проводити для підтримки автомобільного парку в працездатному стані, показують, що основна їх доля приходить на проведення поточних ремонтів, як машини в цілому, так і їх вузлів і агрегатів.

Виходячи з цього і будуть формуватись основні види робіт в майстерні пункту технічного обслуговування приватного підприємства та відповідні їм дільниці і відділення.

Проведення поточного ремонту автомобілів передбачається на універсальному робочому місці на тупиковій оглядовій канаві стандартного типу. Ремонтні роботи проводяться безпосередньо на самому автомобілі.

Аналіз технічного стану автомобілів в умовах експлуатації показує, що значна частина відказів приходить на двигун. В зв'язку з цим організація робочого місця на оглядовій канаві для заміни і поточного ремонту двигунів являється необхідною, а для ремонту двигунів при складних пошкодженнях передбачається дільниця з ремонту двигунів.

Аналіз складу автомобільного парку показав, що основна його частина фізично застаріла. Це означає, що значна частина агрегатів буде охоплена ремонтом.

В цілому загальний технічний процес ремонтно-обслуговуючих робіт розпочинається з зовнішнього очищення машини, яке проводиться на спеціальній відкритій площадці. Після чого автомобіль поступає на універсальний пост з поточного ремонту. Пост оснащено оглядовою ямою. На посту ремонтні роботи можуть проводитися безпосередньо на автомобілі (регулювальні операції, ремонтно-слюсарні, заміна агрегатів та інше), а також на робочих місцях, які розміщуються на універсальному посту. До них можна віднести робоче місце з поточного ремонту муфт зчеплення. На якому передбачається проведення розбирально-складальних робіт. Після розбирання проводиться по елемента перевірка і дефектування деталей з заміною їх на нові. Відомий диск перевіряється на биття (для різних моделей допустиме биття від 0,5 до 1мм). Клепку нових накладок проводять на пресі. Несправності в коробках передач, якщо вони не складні і усуваються заміною деталей, можуть усуватися при ТО-2 в порядку супутнього ремонту.

Поточний ремонт головних передач заключається в проведенні регулювальних робіт і заміні окремих несправних легкодоступних деталей (від сальника до підшипників вала ведучої конічної шестерні ) без зняття головної передачі, безпосередньо на посту з поточного ремонту. Якщо потребується повне регулювання або ремонт головної передачі , то знімають редуктор або в цілому задній міст і передають на ремонт.

Шиномонтажні роботи проводяться на спеціально відведеній площадці, яка забезпечена необхідним обладнанням.

В цілому загальний технічний процес ремонтно-обслуговуючих робіт можна представити в вигляді схеми, яка наведена на рис. 2.1.

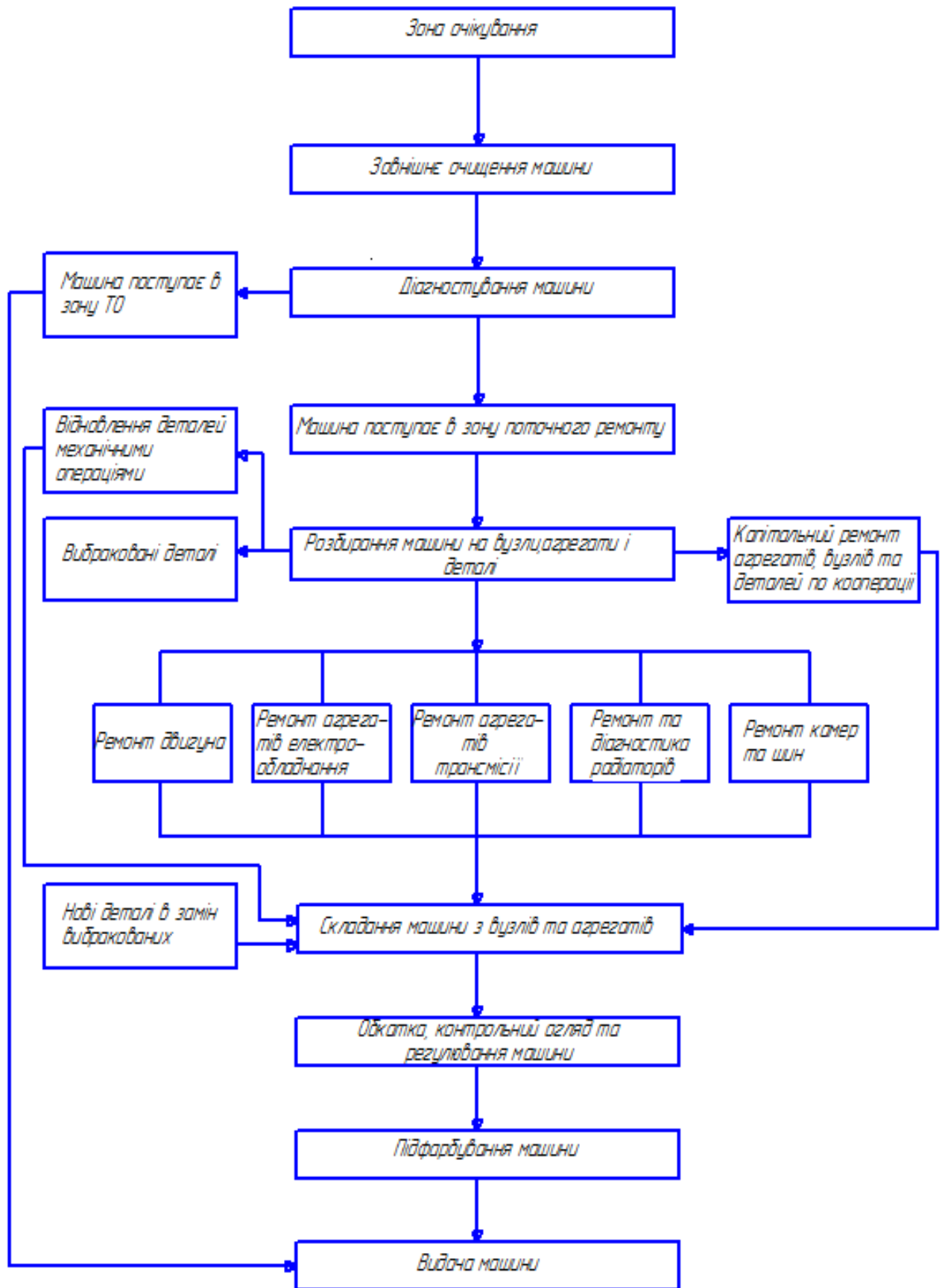


Рис. 2.1 – Схема загального технологічного процесу з ремонту автомобілів

Деталі, які потребують для відновлення зварювальних операцій відправляють на зварювальну дільницю після чого вони можуть оброблюватися на слюсарно-механічній дільниці. Відремонтована машина підпадає під контрольний огляд і проходить регулювання та випробування. Випробування проводиться з поступовим навантаженням автомобіля.

При необхідності проведення фарбувальних робіт застосовують компресор майстерні.

## 2.5 Зміни в складі виробничих приміщень. Розподілення трудомісткості за видами робіт

До змін в складі виробничих дільниць слід віднести створення на базі ремонтно-монтажного відділення універсального поста з поточного ремонту вантажних автомобілів з заміною і ремонтом двигунів. Універсальний пост з поточного ремонту організувати на посту з ремонту сільськогосподарської техніки. Дільниця з технічного обслуговування та діагностування залишається без зміни на своєму місці. На слюсарно-механічній дільниці передбачається установка преса, і верстака. що розширює її можливості до агрегатно-механічної дільниці. Її розміщення поруч універсального поста з ремонту автомобілів значно розширює можливості універсального поста.

Для визначення потреб дільниць майстерні в робітниках та технологічному обладнанні необхідно розподілити загальну трудомісткість робіт по дільницям. При розподіленні необхідно використовувати відсоткове співвідношення окремих видів робіт до загальної трудомісткості робіт. Трудомісткості робіт по дільницям майстерні наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Розподіл трудомісткості ремонтних робіт за їх видами по дільницям

Назва дільниці	Навантаження на дільницю, % від загального	Навантаження на дільницю, люд.-год.
1	2	3
Ковальсько-зварювальна	9,0	812,6
Універсальний пост з ремонту автомобілів	43	3882,5



Закінчення табл. 2.4

Дільниця діагностування і ТО	13,2	1191,8
Пост з ремонту автомобілів з заміною і зняттям двигуна	22	1986,4
Слюсарно-механічна дільниця	12,8	1155,7
Всього	100	9029

Аналіз таблиці 2.4 показує, що найбільш навантаженими дільницями будуть: універсальний пост з поточного ремонту вантажних автомобілів, та пост з ремонту автомобілів з заміною і зняттям двигуна, так як саме на ці дільниці припадають трудомісткі операції, пов'язані з демонтажем несправних і монтажем справних вузлів та безпосередньо їх ремонтом.

## 2.6 Проектування робочих дільниць поточного ремонту автомобілів

### *Організація універсального поста з поточного ремонту автомобілів.*

Універсальне робоче місце організують на тупиковій оглядовій ямі стандартного типу. Поточний ремонт вантажних автомобілів звичайно проводять слюсарі-ремонтники.

Вони виконують наступні основні роботи:

- зняття несправних агрегатів і вузлів з автомобіля з послідуною відправкою їх на дільниці з ремонту або на склад;
- установку на вантажний автомобіль відновлених агрегатів і вузлів;
- проведення поточного ремонту агрегатів на самому автомобілі без їх зняття.

Обов'язковою умовою організації даного робочого поста являється наявність на ньому установки для відсмоктування відпрацьованих газів, підводу стиснутого повітря, засобів для злиття і заливки води. Оглядова яма обладнується гідравлічним піднімачем П-113 та упорами під колеса. Для механізації робіт на дільниці застосовують електрогайковерт ОР-4038-ГОСНИТИ та інше обладнання.

*Організація робочого поста з поточного ремонту вантажних автомобілів з заміною і поточного ремонту двигунів. Спеціалізований*

робочий пост з поточного ремонту автомобілів з заміни і поточного ремонту двигунів організовується на стандартній ізольованій оглядовій ямі тупикового типу. Основні види робіт, які виконуються на даному робочому посту:

- зняття з автомобіля несправних двигунів з послідуною відправкою їх на ділянку з поточного ремонту двигунів, або на склад для відправки в капітальний ремонт;
- установка на автомобіль відремонтованих двигунів;
- проведення поточного ремонту двигунів безпосередньо на самому автомобілі.

Необхідною умовою організації даного робочого місця являється забезпечення його установкою для відсмоктування відпрацьованих газів, пристрою для злива і заливання води, а також засобами для злива і заправки моторного мастила.

Обладнання в оглядовій ямі розміщується з врахуванням подавання автомобіля на робоче місце заднім ходом. Підставки під колеса фіксують необхідне розміщення автомобіля і запобігають його наїзду на вхідну драбину.

## 2.7 Розрахунок потреби майстерні в технологічному обладнанні

Технологічне перепланування ремонтної майстерні фермерського господарства та укладення ремонтно-обслуговуючих робіт обумовили розглянути питання з визначення кількості основного обладнання та добору допоміжного.

Вихідними даними для визначення кількості обладнання являються робочий технологічний процес та трудомісткість виконання окремих видів робіт та операцій.

До основного обладнання ремонтної майстерні фермерського господарства належать: мийні машини, метало ріжучі верстати, підйомники, стенди для випробування та обкатки, тощо [7].

Інше обладнання, допоміжне, до нього належать верстаки, тумби інструментальні, шафи, стелажі, візки, піддони, контейнери та інше. Допоміжне обладнання приймається згідно операцій технологічного процесу.

Зовнішнє очищення автомобіля проводиться на спеціальній площадці, а очистка деталей проводиться в спеціальних передвижних мийних ваннах типа ОМ-1316-ГОСНИТИ. Їх кількість розраховується за виразом [3]:

$$N_{M.B.} = \frac{M \cdot t}{\Phi_{DO} \cdot z \cdot \kappa_g}, \quad (2.10)$$

де  $M$  - маса складальних одиниць і деталей, які підлягають очищенню, кг ( $M = 16100 \text{ кг}$ );

$t$  - тривалість очищення однієї партії деталей, год ( $t \geq 0,5 \text{ год.}$ );

$\Phi_{DO}$  - фактична тривалість роботи ванни з врахуванням змінності, год. ( $\Phi_{DO} = 2010 \text{ год.}$ );

$z$  - кількість об'єктів ремонту, що поміщаються одночасно до машини;

$\kappa_g$  - показник застосування ванни за часом ( $\kappa_g = 0,95..0,96$ ).

Тоді

$$N_{M.B.} = \frac{16100 \cdot 0,5}{2010 \cdot 2 \cdot 0,95} = 2,1 \text{ год.}$$

Приймаємо дві пересувних ванни моделі ОМ-1316-ГОСНИТИ, які розмістяться на постах з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобіля.

При ремонті машин широко застосовуються для відновлення зварювальні і наплавлювальні роботи. Для нашого технологічного процесу передбачається застосування ручної зварки – газополумневої та електродугової.

Число одиниць зварювального обладнання визначається по формулі [8]:

$$N_{з.о.} = \frac{\sum T_3}{\Phi_{д.н.} \cdot \kappa_B}, \quad (2.11)$$

де  $\sum T_3$  - сумарна (річна) трудомісткість зварювально-наплавлювальних робіт, год. ( $\sum T_3 = 812,6 \text{ год.} - \text{год.}$ );

$\kappa_B$  - коефіцієнт використання обладнання за часом, ( $\kappa_B = 0,70..0,80$ ).

$$N_{з.о.} = \frac{812,6}{2010 \cdot 0,7} = 0,6 \text{ од.}$$

Таким чином приймаємо одиницю зварювального обладнання – це пост для проведення газополуменевого і електродугового зварювання.

Кількість металооброблюваних верстатів і їх вибір по видам і розмірам залежать від номенклатури об'єктів, що ремонтуються і від типу виробництва.

Проведемо розрахунки для визначення кількості верстатного обладнання по трудомісткості металооброблюваних робіт, застосувавши вираз [8]:

$$N_B = \frac{T_B}{\Phi_{до} \cdot \kappa_3}, \quad (2.12)$$

де  $T_B$  - загальна річна трудомісткість верстатних робіт по видам, год. ( $T_B = 1755 \text{ год.}$ );

$\Phi_{до}$  - дійсний річний фонд часу роботи верстата з врахуванням числа змін, ( $\Phi_{до} = 2010 \text{ год.}$ );

$\kappa_3$  коефіцієнт завантаження верстата за часом, ( $\kappa_3 = 0,85$ ).

$$N_B = \frac{1755}{2010 \cdot 0,85} = 1,01 \text{ од.}$$

За розрахунками в майстерні обґрунтовано може застосовуватися один верстак. Як правило, перевага віддається токарно-гвинторізному верстаку 1К62. Практика показує, що в майстерні обов'язково виникають роботи з проведення свердлильних робіт. Виходячи з цього в майстерні передбачається встановлення свердлильного верстата 2А135 з поворотним столом. Заточні верстати приймаються без розрахунків.

Інше обладнання приймається в залежності від робіт технологічного процесу і наводиться в табл.2.5.

Таблиця 2.5 – Відомість технологічного обладнання майстерні

№ на плані	Найменування дільниці та обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	К-ть
1	2	3	4	5
	<u>1. Ковальсько-зварювальна дільниця</u>			
1	Стіл для електрозварювальних робіт	ОКС-7523	1400x600	1
2	Щит для електрозварювальних робіт	5157	-	3
3	Ванна для охолодження деталей	ОРГ-1468-18-540	600x500	1
4	Горн на один вогонь	5903-26	1600x900	1
5	Візок для агрегатів та вузлів	ОПТ-1326	1200x600	1
	<u>2. Слюсарно-механічне відділення</u>			
6	Верстат вертикально-свердлильний	2А135	600x600	1
7	Верстат токарно-гвинторізний	16К20	1820x830	1
8	Верстак слюсарний	ОРГ-1410-06	1000x600	1
9	Стіл для деталей	ОРГ-1410-07	1000x600x800	1
	<u>3. Матеріально-технічний склад</u>			
10	Секції стелажа	5152.5124	1800x600	3
	<u>4. Пост для проведення поточного ремонту автомобілів</u>			
11	Візок для зняття і транспортування коліс	ЦКТБ-П-217	1060x870	1
12	Візок для зняття і встановлення ресор	ЦКТБ-216	1450x834	1
13	Підставка під опірнення і радіатор	-	1000x750	1
14	Підставка під раму	5160-ГОСНИТИ	1400x675	2
15	Електрогайковерт для гайок коліс	ОР-4038-ГОСНИТИ	1000x800	1
16	Установка пересувна для прокачування тормозів і доливання тормозної рідини	С-908	790x920x720	1
17	Солідолонагнітач електро-механічний передвижний	03-9903-ГОСНИТИ	680x700	1
18	Установка маслороздаточна	03-3589-ГОСНИТИ	580x460	1
19	Бак	133-1	d=300	1

Закінчення табл. 2.5

1	2	3	4	5
20	Бак для злиття трансмісійних мастил	659А	d=400	3
21	Бак для злиття моторних мастил	ОРГ8911А-ГОСНИТИ	400x870	1
22	Установка для відсоса від- працьованих газів	-	-	2
23	Інструментальний візок	ВІ - 1469	660x450	1
24	Ящик інструментальний з набором інструменту	ОРГ-2023	750x150	3
25	Піднімач	-	1190x660	1
26	Підставка під колеса	П-113	100x200	4
27	Скоба металева	5158-ГОСНИТИ	-	-
28	Візок для перевезення двигунів, вузлів	-	1210x800	1
29	Стенд для ремонту муфт зчеплення	ОПТ-7353-ГОСНИТИ Власн. вигот.	1200x800	1
	<u>5. Пост з ремонту автомобілів</u>			
30	Піднімач	П-113	1190x660	1
31	Візок для перевезення двигунів	ОПТ-7353-ГОСНИТИ	1210x800	1
32	Підставка	-	-	-
33	Стіл приймальний передвижний	5111-ГОСНИТИ	840x785	1
34	Візок для перевірення акумуляторів	ПТ-034	1140x450	1
35	Стіл приймальний з піддоном	5110-ГОСНИТИ	845x820	1
36	Ванна очисна передвижна	ОМ-1316	1250x750	1
	<u>6. Пост для проведення мастильно- заправочних робіт</u>			
37	Бак маслороздаточний	133-1	300x400	1
38	Установка мастильно- заправлювальна	ЦКТБ-3141	300x500	1
39	Ванна очисна, передвижна	ОМ-1316-ГОСНИТИ	1250x620	2
40	Стіл приймальний з піддоном	5110-ГОСНИТИ	645x820	1
41	Ящик для обтирочного матеріалу	5133-ГОСНИТИ	-	2
42	Солідолонагнітач електромеханічний	03-9903-ГОСНИТИ	680x690	1
43	Воронка для злива відпрацьованого мастила	ОРГ-8912-ГОСНИТИ	-	2
44	Бак для збирання відпрацьованого масла	659А	d=360	1

## 2.8 Розрахунки потреби майстерні в робочих

Для розрахунків кількості робітників в майстерні фермерського господарства задаємося загальною трудомісткістю робіт, які передбачено провести в майстерні на протязі року. Вони складають 9029 люд.-год. згідно проведених розрахунків.

Явочний склад виробничих робочих  $P_{яв}$  визначається по номінальному фонду часу [4]:

$$P_{яв} = \frac{T_p}{\Phi_{н.р.} \cdot K}, \quad (2.13)$$

де  $\Phi_{н.р.}$  - номінальний річний фонд часу робочого, год. ;

$T_p$  - річна трудомісткість будь-якого виду робіт, год.

Так, для поста з поточного ремонту автомобілів з заміною і ремонтом двигуна трудомісткість становить 1986,4 люд.-год., а номінальний час робочого 2010 год.

Тоді кількість явочних робочих визначиться:

$$P_{яв} = \frac{1986,4}{2010 \cdot 1,05} = 0,94 \text{чол.}$$

Приймаємо одного робочого для поста з ремонту вантажних автомобілів .

Аналогічно проводяться розрахунки для інших дільниць.

Списочний склад виробничих робочих визначається за формулою [4]:

$$P_{сп} = \frac{T_z}{\Phi_{д} \cdot K}, \quad (2.14)$$

де  $\Phi_{д}$  - дійсний річний фонд часу робочого, год. ;

Тоді кількість списочних робочих визначиться:

$$P_{сп.} = \frac{9029}{1840 \cdot 1,05} = 5,2 \text{чол.}$$

Приймаємо  $P_{сп}=5$  чол.

Розрахунки по іншим дільницям наводяться в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Кількість виробничих робітників для автогаражу з ремонту і обслуговування вантажних автомобілів

Найменування дільниці, (робочого поста, місця)	Об'єм робіт, люд.-год.	Дійсний фонд часу робітника, год.	Кількість робочих	
			Розрахункова	Прийнята
Ковальсько-зварювальна	812,6	1660	0,5	1
Універсальний пост з ремонту автомобілів	3882,5	1755	2,18	1
Дільниця діагностування і ТО	1191,8	1755	0,7	1
Пост з ремонту автомобілів з заміною і зняттям двигуна	1986,4	1755	1,13	1
Слюсарно-механічна дільниця	1155	1755	0,7	1

Проведені розрахунки показали, що для виконання річного запланованого навантаження для проведення робіт з технічного сервісу автомобілів необхідно мати п'ять слюсарів.

Аналіз таблиці 2.6 також показує, що деякі робітники будуть об'єднувати свою діяльність з іншими видами робіт.

Наприклад зварювальник буде до завантажуватися роботами на універсальному посту з ремонту автомобілів, а слюсар з технічного обслуговування і діагностування буде залучатися до робіт на посту з ремонту автомобіля з заміною і ремонтом двигуна для проведення перед ремонтного діагностування.

#### Висновки по розділу.

1. Ефективність проведення технічного сервісу вантажних автомобілів для умов ремонтно-обслуговуючої бази першого рівня характеризується застосуванням універсальних постів для проведення як технічних обслуговувань автомобілів, так і поточних ремонтів при тупиковому розміщенні автомобіля.



2. Загальна трудомісткість робіт з технічного сервісу вантажних автомобілів в майстерні складає 9029 люд.-год., що вказує на пропускну потужність майстерні в 30 умовних ремонтів.

3. Вдосконалення технологічного процесу з поточного ремонту автомобілів було направлено на технологічне перепланування ділянок зони поточного ремонту. На базі ремонтно-монтажної ділянки та посту з ремонту сільськогосподарських машин організовано універсальні пости з поточного ремонту автомобілів, що дасть змогу підвищити якість ремонтних робіт та понизити їх трудомісткість за рахунок організації робочих місць.

4. Визначення загальної трудомісткості ремонтних робіт та розподілення їх між ділянками майстерні за видами дозволило сформулювати кількість основних робочих – 5чол., та розрахувати кількість основного обладнання, що дало можливість провести технологічне перепланування майстерні.

### 3. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ВИВІШУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЕРВІСНИХ РОБІТ

#### 3.1 Призначення і область застосування розробленої конструкції стенда

Розроблена конструкція підйомника може бути застосована для вивішування автомобіля при проведенні його ремонту і регулюванні ходової частини автомобілів ГАЗ, УАЗ, ЗІЛ, МАЗ, та ін. Підйомник може використовуватися на постах технічного обслуговування та ремонту автомобілів в майстернях автотранспортних підприємствах, на станціях технічного обслуговування вантажних автомобілів (СТОА), на ремонтних заводах, а також у профілакторіях ремонтно-обслуговуючої бази першого рівня.

Застосування підйомника дозволяє понизити трудомісткість слюсарно-ремонтних робіт, регулювальних операцій, підвищити їхню якість та покращити умови праці слюсарів.

#### 3.2 Обґрунтування конструкції підйомника

Якість відремонтованих агрегатів ходової системи після поточного ремонту залежить від застосованої технології ремонту й забезпеченості її основним і допоміжним устаткуванням. Наявність останніх дозволяє значно підвищити продуктивність роботи, полегшити умови роботи, тому одним з перспективних напрямків при ремонті є забезпеченість технологічних операцій новим обладнанням. Проте, обладнання, яке випускається промисловістю не завжди відповідає вимогам при проведенні ремонтних робіт.

Пропонується конструкція підйомника канавного гідравлічного для вивішування мостів вантажних автомобілів. Необхідність розробки даного пристрою обумовлена тим, що існуючі конструкції вивішують окремо задній або передній міст. Розробка ж підйомника на 4-х стійках може максимально

механізувати проведення операцій технологічного процесу. Крім того, на підприємстві відсутнє встаткування для проведення цих робіт.

Загальний вид розроблюваної конструкції гідравлічного підйомника на рис. 3.1.

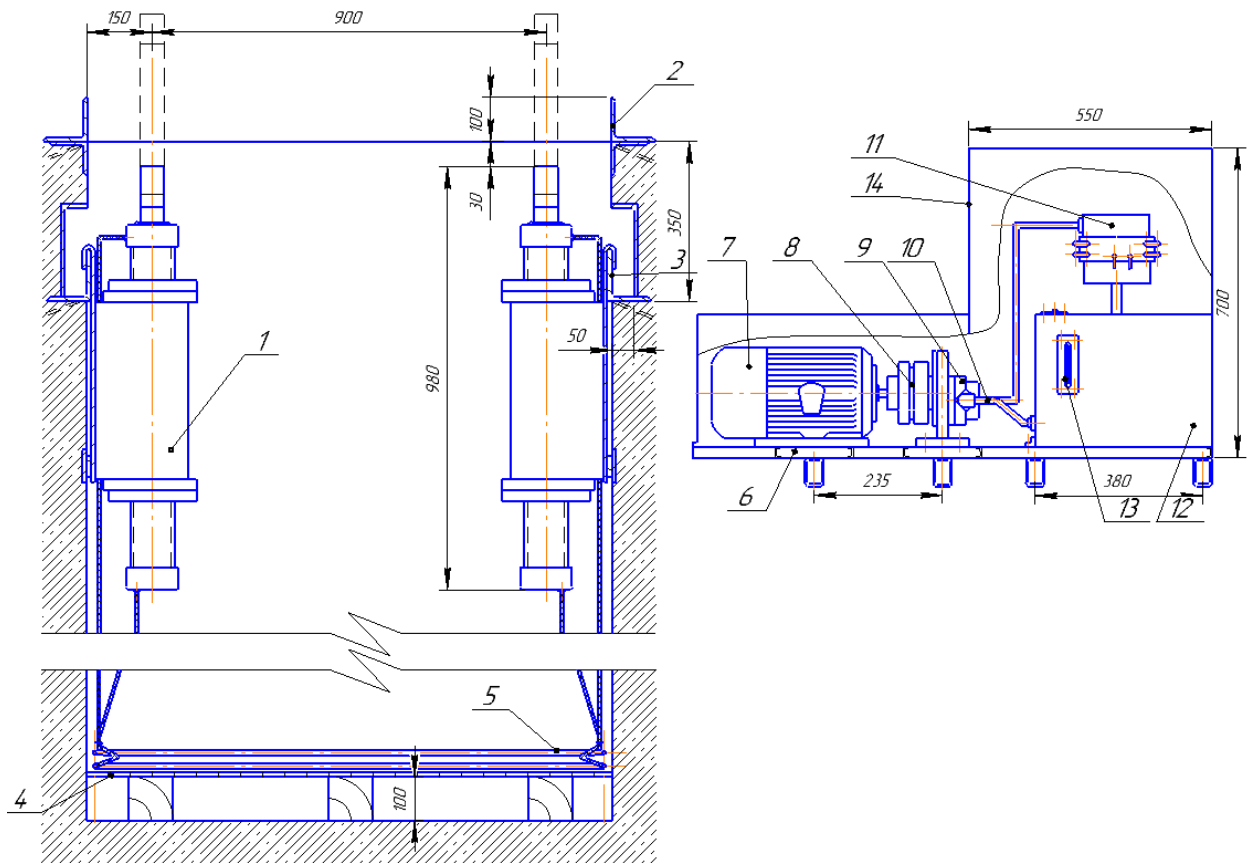


Рис. 3.1 – Загальний вид конструкції станда: 1 – Установа гідроциліндра; 2 – Обрамлення ями; 3 – Закладний елемент; 4 – Щит настила; 5 – Розводка гідросистеми; 6 – Рама; 7 – Електродвигун; 8 – Муфта; 9 – Насос шестеренчастий; 10 – Трубопроводи; 11 – Гідророзподільник; 14 – Бак масляний; 15 – Показник масла; 16 – Кожух

Підйомник призначений для проведення регульовальних і розбирально-складальних робіт при ремонті ходової частини автомобілів.

Підйомник складається (див. рис. 3.1) із чотирьох гідроциліндрів 1, кожний з яких закріплений у каретці яка кріпиться до кронштейна 3, вмонтованого в бетон оглядової канави, і може переміщатися уздовж його, устанавлюючись під вісь автомобіля. Конструкція приводиться в рух

насосною станцією, що має електропривод 7. Керування проводиться за допомогою гідро розподільника 11.

Підйомник служить для вивішування мостів як легкових так і вантажних автомобілів. Залежно від роду виконуваної роботи на шток підйомника насаджують підхоплення, що служить для упору у вісь (раму) автомобіля, або універсальне пристосування для втримання агрегатів автомобіля. Для підйому включають насосну станцію й за допомогою гідророзподільника підводять робочу рідину до гідроциліндра 1. Для зміни руху штока гідроциліндра ручку гідророзподільника приводять у відповідне положення.

### 3.3 Розрахунок основних елементів конструкції пристрою

Проведення розбирально-складальних робіт значною мірою буде обумовлюватися застосуванням підйомника, який приводиться в дію за допомогою агрегатів гідравлічної системи

Автомобіль КамАЗ має власну вагу 7800 кг., при цьому 2600 кг. припадає на передній міст і 5200 на задній.

Тоді маса, що припадає на один гідроциліндр визначиться за виразом:

$$M = \frac{m_{авт.}}{n}, \quad (3.1)$$

де  $m_{авт.}$  - вага автомобіля, кг.;

$n$  - кількість гідравлічних циліндрів підйомника ( $n = 4од.$ ).

Тоді

$$M = \frac{5200}{4} = 1300кг.$$

Для компенсації нерівномірності навантаження по осях уведемо коефіцієнт ( $K = 1,3$ ).

Тоді зусилля на штоку гідроциліндра визначиться за виразом:

$$P = M \cdot K, \quad (3.2)$$

$$P = 1300 \cdot 1,3 = 1690 \text{ кг}$$

Приймаємо для подальших розрахунків зусилля  $P = 1700 \text{ кг}$ .

Розраховуємо шток на стійкість, застосувавши схему представлену на рис. 3.2.

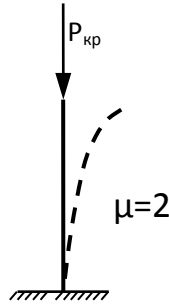


Рис. 3.2 – Схема для розрахунку штока

Представляємо шток гідроциліндра у вигляді затисненого стержня, на який діє сила  $P_{кр}$  – максимальна сила, при якій шток зберігає прямолінійну форму [9]:

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(\mu \cdot l)^2}, \quad (3.3)$$

де  $E$  - модуль пружності, ( $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ ) [9];

Визначимо із (3.3)  $I_x$  - момент інерції перетину

$$I_x = \frac{P_{кр} \cdot (\mu \cdot l)^2}{E \cdot \pi^2} \quad (3.4)$$

Підставивши значення одержуємо

$$I_x = \frac{17000 \cdot (1 \cdot 0,6)^2}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 3,14^2} = 2,95 \cdot 10^{-3} \text{ м}^4$$

По таблиці сортаменту труб підбираємо трубу  $D = 45 \text{ мм}$ , товщина стінки  $S = 3,5 \text{ мм}$  або коло

$$I_x = \frac{\pi \cdot d^4}{64}, \quad (3.5)$$

Звідки

$$d = \sqrt[4]{\frac{64 \cdot I_x}{\pi}} = \sqrt[4]{\frac{64 \cdot 3,0}{\pi}} = 7,8 \text{ см} \approx 80 \text{ мм}.$$

Виходячи з доцільності зменшення габаритів виробу, і врахувавши великий запас міцності, закладений при визначенні зусилля на штоку, приймаємо коло  $D = 80 \text{ мм}$ .

Перевіримо шток на стиск.

Межа міцності визначається із виразу [9]:

$$\sigma = \frac{P}{F}, \quad (3.6)$$

При цьому

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad (3.7)$$

Звідки

$$\sigma = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot (D)^2}, \quad (3.8)$$

Тоді

$$\sigma = \frac{4 \cdot 1700}{3,14 \cdot (8)^2} = 33,8 \text{ кг/см}^2$$

Отже нерівність  $\sigma < [\sigma]$  виконується ( $33,8 \text{ кг/см}^2 < 2100 \text{ кг/см}^2$ ).

Підбір тиску в поршневій камері гідроциліндра (рис.3.3).

Зусилля на штоку [10]:

$$P = P_{p.p.} \cdot F, \quad (3.9)$$

$$\text{де: } F = \frac{\pi \cdot D^2}{4}.$$

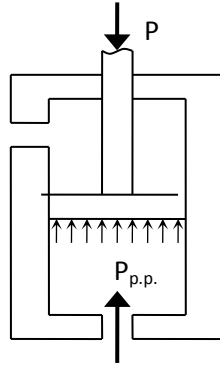


Рис. 3.3 – Схема для розрахунку гідроциліндра

Тоді тиск робочої рідини визначиться :

$$P_{p.p.} = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot D^2}, \quad (3.10)$$

Діаметр поршня приймаємо конструктивно з міркування доцільності і оптимального співвідношення габаритних розмірів виробу й робочого тиску ( $D = 120 \text{ мм}$ ).

Знайдемо чисельне значення тиску:

$$P_{p.p.} = \frac{4 \cdot 17000}{3,14 \cdot 0,012^2} = 12,8 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

В одній технічній атмосфері  $9,8 \cdot 10^4 \text{ Па}$ , отже тиск визначиться:

$$P_{p.p.} = 12,8 \cdot 10^6 \cdot 9,8 \cdot 10^4 \approx 125 \text{ атм.}$$

Товщину стінки визначаємо із залежності [10]:

$$\delta \geq \frac{P_{p.p.} \cdot D}{2 \cdot [\sigma]}, \quad (3.11)$$

де  $[\sigma]$  - допустиме напруження на розрив для сталі з урахуванням запасу на міцність ( $[\sigma] = 300 \text{ кг/см}^2$ ) [9].

$$\delta = \frac{125 \cdot 12}{2 \cdot 300} = 2,5 \text{ см}$$

Приймаємо  $\delta = 25 \text{ мм}$ .

Обсяг масла, яке подається в циліндр, без обліку об'ємних втрат.

У поршневу порожнину [10]:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l, \quad (3.12)$$

де  $l$  - довжина хода штока гідроциліндра, ( $l = 0,6 \text{ м}$ ).

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,12^2}{4} \cdot 0,6 = 0,011 \text{ м}^3$$

У штокову порожнину:

$$V = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot l, \quad (3.13)$$

$$V = \frac{3,14 \cdot (0,12^2 - 0,08^2)}{4} \cdot 0,6 = 0,0038 \text{ м}^3$$

Підбор насоса.



Витрата масла на вході в гідроциліндр за умови забезпечення заданої швидкості визначаємо по формулі [10]:

$$Q_u = \frac{\pi \cdot (D)^2 \cdot V_{um}}{4 \cdot \eta_{ou}}, \quad (3.14)$$

$$Q_u = \frac{3,14 \cdot (0,12)^2 \cdot 0,01}{4 \cdot 0,95} = 0,000119 \text{ м}^3/\text{с},$$

Подача насоса на один оберт визначиться із виразу [10]:

$$q = \frac{Q_u}{n_n \cdot \eta_{он}}, \quad (3.15)$$

$$q = \frac{0,000119}{40 \cdot 0,93} = 0,000032 \text{ м}^3/\text{об.}$$

Приймаємо  $q = 32 \text{ см}^3/\text{об.}$

Приймаємо насос шестерний НШ-32-2-К.

Теоретична подача –  $q_n = 32 \text{ см}^3/\text{об.}$

Тиск: номінальний –  $P_n = 20,0 \text{ МПа}$ , максимальний -  $P_m = 25,0 \text{ МПа}$ .

Частота обертання вала: номінальна –  $n_n = 900 \text{ хв}^{-1}$ , максимальна –  $n_n = 1200 \text{ хв}^{-1}$ .

Коефіцієнт корисної дії: об'ємний –  $\eta_o = 0,9$ , повний –  $\eta_n = 0,8$ .

Фактична подача насоса визначиться:

$$Q_n = n_n \cdot q_n \cdot \eta_o, \quad (3.16)$$

$$Q_n = 900 \cdot 32 \cdot 0,9 = 259200 \text{ см}^3/\text{хв}$$

Або

$$Q_n = 25,9 \text{ л/хв.}$$

Гідроциліндри підйомника можуть працювати, як одночасно всі чотири, а також попарно для підняття окремо переднього або заднього моста автомобіля при наявності такої необхідності. Можливість такої роботи гідроциліндрів підйомника забезпечується застосуванням гідророзподільника потоку робочої рідини. Проведемо підбір стандартного гідророзподільника з врахування його пропускної здатності л/хв.

Враховуючи те, що подача насоса становить ( $Q_n = 25,9 \text{ л/хв.}$ ), приймаємо гідророзподільник Р80-333 з номінальним пропускним потоком рідини 80 л/хв. та трьома секціями золотників.

### 3.4 Технічна характеристика стану

Технічна характеристика стану формується на основі обґрунтування вдалих рішень, щодо конструктивних особливостей, які вигідно відрізняються від існуючих конструкцій аналогічних станів та з врахуванням розрахунків, які підтверджують працездатність конструктивних складових, які реалізуються в конструкції.

Наявність розробленої технічної характеристики стану дає можливість чітко вибрати необхідні вузли або агрегати за марками для заміни не працездатних або зробити обґрунтований вибір стану, який буде відповідати основним вимогам для проведення робіт з технічного сервісу.

Технічна характеристика піднімача представлена в табл.3.1

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика гідравлічного піднімача

№ з/п	Найменування показників, одиниці виміру	Норма
1	2	3
1	Тип	Стационарний
2	Конструкція	Збирально-зварювальна
3	Привод	Електрогідравлічний
4	Робочий тиск у гідросистемі, МПа	12.5
5	Хід штока гідроциліндра, мм	600

Закінчення табл. 3.1

6	Маса, кг	450
7	Габаритні розміри, мм	7000×1200×1500
8	Марка насоса	НШ-32-2-К
9	Марка гідроциліндра	Ц120-11

### 3.5 Організація робіт з застосуванням розробленого підйомника

Гідравлічний підйомник застосовується для проведення слюсарно-ремонтних робіт на автомобілі, які потребують вивішування автомобіля. Перед заїздом автомобіля на робочий пост, оснащений піднімачем, в першу чергу необхідно розмістити стійки з гідравлічними циліндрами відповідно до розміру шасі автомобіля з врахуванням того, які мости будуть вивішуватись.

Після чого необхідно підготувати спеціальні упори для уникнення зміщення автомобіля при вивішуванні його за один міст.

Після підняття автомобіля обов'язково необхідно поставити підставки під його раму для попередження самовільного опускання стійок гідроциліндрів при несправності гідравлічної системи піднімача.

Перед початком роботи піднімача необхідно перевірити роботу його гідравлічної системи на рівномірність та швидкість висування штоків гідроциліндрів. Провести контроль герметичності шлангових з'єднань, а також гідравлічних шлангів з метою уникнення їх пошкодження в процесі переміщення автомобіля.

В процесі роботи піднімача необхідно періодично проводити контроль тиску рідини в гідравлічній системі, а також температурний режим роботи насосної станції. Не допускається експлуатація гідропідйомника при наявності сторонніх шумів при роботі насосної станції.

Висновок по розділу.

1. Спроекований гідропідйомник вигідно відрізняється від аналогів малими розмірами, великою вантажопідйомністю, а також здатністю вивішувати одночасно передню й задню вісь автомобіля. Крім того підйомник є універсальним і може бути використаний для різних марок як

вантажних так і легкових автомобілів. Це досягається шляхом регульованої міжосьової відстані гідроциліндрів.

2. Проведені розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції стенда, дали можливість обґрунтовано прийняти марки основних агрегатів гідравлічної станції, насос – НШ-32-2, гідророзподільник – Р80-333, гідроциліндр Ц120, які забезпечать ефективність роботи гідропідйомника.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 4.1 Організація охорони праці в господарстві

Заходи, пов'язані з охороною праці в селянському фермерському господарстві «Іванково», проводить керівник господарства у відповідності з трудовим законодавством. На нього покладається відповідальність за стан охорони праці.

Він, керуючись законодавчими актами, наказами і розпорядженнями відповідних органів, забезпечує: формування безпечних умов роботи в виробничих підрозділах; правил і норм з охорони праці і протипожежного захисту; створення служби з охорони праці в відповідності з типовими штатами і штатними нормативами; перевірку стану охорони праці на виробничих ділянках і об'єктах; планування і фінансування заходів по оздоровленню і медичному обслуговуванню працівників.

Беручи за увагу те, що в фермерському підприємстві не значна кількість робітників, обов'язки інженера по охороні праці покладені на інженера з експлуатації.

Він проводить свою роботу за планом, затвердженим керівником господарства, вирішує всі питання, пов'язані з охороною праці, з іншими фахівцями.

Керівники виробничих підрозділів, до яких належать завідувач майстернею, бригадир машинного двору та інші приймають участь в розробленні заходів з охорони праці і виконанню заходів по покращенню умов праці, безпечному використанню транспорту, в проведенні паспортизації санітарно-технічного стану відділень, виробничих ділянок [11].

До їх обов'язків відносяться також: проведення інструктажів на робочих місцях, оформлення допусків до самостійної роботи, ведення журналів і інструктажів, контроль за дотриманням інструкцій з охорони праці, правил виробничої санітарії, трудової і технологічної дисципліни,

участь в розслідуванні обставин і причин нещасних випадків на виробництві і розробці типових заходів по їх усуненню.

#### 4.2 Вимоги з охорони праці при технічному сервісі автомобілів

У зв'язку із спрямованістю виробничої діяльності, у майстерні мають місце такі шкідливі фактори як загазованість, шкідливі пари, пил, шум, вібрація. Джерелами загазованості є двигуни транспортних засобів, що проходять випробування на стендах. В зв'язку з цим стенди повинні оснащатися місцевою вентиляцією.

При заправці транспортних засобів експлуатаційними матеріалами неминуча поява шкідливої пари, яка негативно впливає на організм людини. Також негативно на організм людини впливає і загазованість приміщень. Такий стан справи обумовлює наявність припливно-витяжної вентиляції в приміщеннях виробничого корпусу.

До токсичних речовин можна віднести: свинець, окисли вуглецю CO, окисли азоту, бензол, бензин, кислоти, їдкі луги, ацетон, антифриз, епоксидні смоли та ін.

При фарбуванні агрегатів застосовується ацетон, який виділяється в повітря і володіє наркотичними властивостями і викликає роздратування шкіри. Тому при фарбуванні необхідно обов'язково застосовувати респіратор, а відкриті частини тіла повинні бути закриті комбінезоном. Крім того дане робоче місце необхідно обладнати місцевою вентиляцією.

Кислоти застосовують в акумуляторній і міднико-радіаторній ділянках. Вони створюють припікаючу і дратівливу дію на шкіру і слизисті оболонки, викликають утворення дерматитів, гіперкератозу і омертвіння шкіри. Кислоти необхідно зберігати в скляній тарі, яку розміщують в спеціальних шафах, а їх розлив проводити на спеціально організованих робочих місцях обладнаних місцевою вентиляцією.

Свинець, використовують при паянні радіаторів і бензобаків, при виготовленні і ремонті акумуляторних пластин. Він порушує кістково-

мозкове кровотворення. Даний вид робіт виконується обов'язково на спеціальних робочих місцях, оснащених примусовою вентиляцією.

Епоксидні смоли є основою епоксидних клеїв і епоксидних композицій, які використовують для склеювання різних матеріалів і при ремонті автомобілів (запакування тріщин, вм'ятин і раковин, усунення корозійних пошкоджень на кузові і оперенні). Потрапляючи на шкіру, епоксидна смола може викликати захворювання шкіри (екзема, дерматити). Це обумовлює проводити формування епоксидних композицій також на спеціальних робочих місцях обладнаних місцевою вентиляцією.

### 4.3 Заходи із захисту навколишнього середовища

В процесі виробничої діяльності майстерні утворюються різні промислові відходи, які за певних умов мають шкідливий вплив на навколишнє середовище. В зв'язку з цим, впроваджуються заходи, які зменшать вплив продуктів виробничої діяльності на екологію:

1. Впроваджувати маловідходні і безвідходні технології, заходи по вловлюванню, утилізації, знежиренню шкідливих викидів.
2. Періодично проводити перевірку на токсичність і заборону випуску автомобілів на лінію при великій токсичності газів.
3. Відпрацьовані нафтопродукти збирати в спеціально призначену тару і відправляти на підприємства, що спеціалізуються на переробці або відновленні нафтопродуктів.
4. Передбачити площадки для відходів від пиломатеріалів та металевих матеріалів, які виникли в результаті виробничої діяльності майстерні.
5. Створити нейтралізаційні станції для регенерації мийних розчинів, які застосовувалися для очищення деталей, агрегатів та машини в цілому.
6. Забезпечити збирання поверхневих ливневих сточних вод зі всієї площі підприємства, за рахунок укладки ливневої каналізаційної мережі, або створенням відповідних нахилів території для направлення стоку до очисних споруд.

## 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ

Вихідними даними для проекту був автомобільний парк селянського фермерського господарства «Іванково» та його виробничі підрозділи, основним з яких є майстерня для проведення технічного сервісу автомобілів.

В роботі проведено перепланування пункту технічного обслуговування автомобілів, що дало можливість збільшити його потужність до 30 умовних ремонтів, а кількість основних робочих становить 5 чол. Придбано основне обладнання вартістю 80000 грн.

Для того, щоб визначити економічну цінність розроблених рішень, проведемо їх розрахунки:

Кошторис ремонтів:

$$B_P = \eta \cdot B_{OP}, \quad (5.1)$$

де  $\eta^B, \eta^P$  - програма ремонту базова і проектна ( $\eta^B = 18 \text{ ум.рем.}$ ,  $\eta^P = 30 \text{ ум.рем.}$ );

$B_{OP}$  - вартість одного ремонту, грн ( $B_{OP} = 45000 \text{ грн}$ ).

$$B_{PP}^B = 18 \cdot 45000 = 810000 \text{ грн}$$

$$B_{PP}^P = 30 \cdot 45000 = 1350000,0 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати ( $E_B$ ):

$$E_B = Z_{II} + A + B_{EL} + B_{P.OB} + B_{З,Ч} + I_B, \quad (5.2)$$

де  $Z_{II}$  - зарплата слюсарів, грн;

$A$  - відрахування амортизаційні, грн;

$B_{EL}$  - кошторис електроенергії, грн;

$B_{P.OB}$  - затрати на підтримку обладнання, грн;



$V_{з.ч}$  - вартість запасних частин, грн;

$I_B$  - не передбачені витрати 5% від ( $E_B$ ), грн.

Заробітна плата робочих:

$$З_{П} = З_{СР} \cdot K_P \cdot 12 + З_{П.Н}, \quad (5.3)$$

де  $З_{СР}$  - середньомісячна заробітна плата, грн ( $З_{СР}^B = З_{СР}^П = 9000 \text{ грн}$ );

$K_P$  - кількість робітників, чол. ( $K_P^B = 3 \text{ чол.}$ ,  $K_P^П = 5 \text{ чол.}$ );

$З_{П.Н}$  - нарахування на зарплату, грн ( $З_{П.Н} = 0,22 \cdot (З_{СР} \cdot K_P \cdot 12)$ ).

$$З_{СР}^B = 9000 \cdot 3 \cdot 12 = 324000 \text{ грн},$$

$$З_{СР}^П = 9000 \cdot 5 \cdot 12 = 540000 \text{ грн},$$

нарахування на зарплату:

$$З_{П.Н}^B = 0,22 \cdot 324000 = 74800,0 \text{ грн}$$

$$З_{П.Н}^П = 0,22 \cdot 540000 = 118800,0 \text{ грн}$$

Тоді

$$З_{П}^B = 324000 + 74800 = 414800,0 \text{ грн},$$

$$З_{П}^П = 540000 + 118800 = 658800,0 \text{ грн},$$

Амортизація обладнання:

$$A_{обл} = \frac{C_{Б.ОБ.} \cdot H_A}{100}, \quad (5.4)$$

де  $C_{Б.ОБ.}$  - вартість обладнання балансова, грн ( $C_{Б.ОБ.}^Б = 55000\text{грн}$ ,  
 $C_{Б.ОБ.}^П = 80000\text{грн}$ )

$H_A$  - норма амортизації, % ( $H_A = 21,93\%$ ).

$$A_{Б.ОБ.}^Б = \frac{55000 \cdot 21,93}{100} = 12061,5\text{грн}$$

$$A_{Б.ОБ.}^П = \frac{80000 \cdot 21,93}{100} = 17544,0\text{грн}$$

Витрати електроенергії:

$$B_E = (N_{обл.} \cdot t_{обл.} + N_{осв.} \cdot t_{осв.}) \cdot T_в, \quad (5.5)$$

де  $N_{обл.}$  - потужність обладнання, кВт. ( $N_{обл.}^Б = 20\text{кВт}$ ,  $N_{обл.}^П = 24\text{кВт}$ );

$t_{обл.}$  - річна робота обладнання, год. ( $t_{обл.} = 1500\text{год.}$ );

$N_{осв.}$  - потужність освітлення, кВт. ( $N_{осв.}^Б = 1,8\text{кВт}$ ,  $N_{осв.}^П = 2\text{кВт}$ );

$t_{осв.}$  - час роботи освітлення, год. ( $t_{осв.} = 2010\text{год.}$ );

$T_в$  - тарифна вартість електроенергії, ( $\Pi = 1,96 \frac{\text{грн}}{\text{кВт} \cdot \text{год.}}$ ).

$$B_E^Б = (20 \cdot 1500 + 1,8 \cdot 2010) \cdot 1,96 = 65891,3\text{грн}$$

$$B_E^П = (24 \cdot 1500 + 2 \cdot 2010) \cdot 1,96 = 78439,2\text{грн}$$

Витрати на ремонт обладнання ( $B_{Р.ОБ.}$ ):

$$B_{Р.ОБ.} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.6)$$

$$B_{Р.ОБ.}^Б = \frac{12061,5 \cdot 30}{100} = 3618,5\text{грн}$$

$$B_{P.OB}^B = \frac{17544,0 \cdot 30}{100} = 5263,2 \text{ грн}$$

Витрати на запасні частини:

$$B_{3.ч.} = 0,5 \cdot 3_{II}, \quad (5.7)$$

$$B_{3.ч.}^B = 0,5 \cdot 414800,0 = 207400,0 \text{ грн}$$

$$B_{3.ч.}^II = 0,5 \cdot 658800,0 = 329400,0 \text{ грн}$$

Інші витрати (спецодяг, інструмент, заходи з охорони праці, протипожежні заходи та ін.) становлять 5% від всіх прямих затрат:

$$I_B = 0,05 \cdot (3_{II} + A + B_{ЕЛ} + B_{P.OB} + B_{3.ч.}) \quad (5.8)$$

$$I_B^B = 0,05 \cdot (414800,0 + 12061,5 + 65891,3 + 3618,5 + 207400,0) = 32238,6 \text{ грн}$$

$$I_B^II = 0,05 \cdot (658800,0 + 17544,0 + 78439,2 + 5263,2 + 329400,0) = 54472,3 \text{ грн}$$

Згідно виразу (5.2)

$$E_B^B = 414800,0 + 12061,5 + 65891,3 + 3618,5 + 207400,0 + 32238,6 = 677009,9 \text{ грн}$$

$$E_B^II = 658800,0 + 17544,0 + 78439,2 + 5263,2 + 329400,0 + 54472,3 = 1143918,7 \text{ грн}$$

Собівартість ремонтів:

$$C_P = E_B \cdot 1,02 \quad (5.9)$$

$$C_P^B = 677009,9 \cdot 1,02 = 690550,1 \text{ грн}$$

$$C_P^II = 1143918,7 \cdot 1,02 = 1166797,1 \text{ грн}$$

Загальний прибуток ( $\Pi_{3AG}$ ):

$$\Pi_{3AG} = B_P - C_P, \quad (5.10)$$

$$\Pi_{3AG}^B = 810000,0 - 690550,1 = 119449,9 \text{ грн}$$

$$\Pi_{3AG}^{\Pi} = 1350000,0 - 1166797,1 = 183202,9 \text{ грн}$$

Додатковий прибуток ( $D_{\Pi}$ ):

$$D_{\Pi} = \Pi_{3AG}^{\Pi} - \Pi_{3AG}^B, \quad (5.11)$$

$$D_{\Pi} = 183202,9 - 119449,9 = 63753,0 \text{ грн}$$

Термін окупності капіталовкладень ( $T_o$ ):

$$T_o = \frac{C_{Б.ОБ.}}{D_{\Pi}}, \quad (5.12)$$

$$T_o = \frac{80000}{63753,0} \approx 1,3 \text{ року}$$

Результати техніко-економічної оцінки приводяться в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Результати економічної ефективності проекту

Показники	Варіанти		Відхилення ( $\pm$ )	
	Базовий	Проектний	Дабс.	Двідн., %
Об'єм капіталовкладень, грн.	55000	80000	-	-
Річна програма в ум. ремонт., од.	18	30	+12	40,0
Кількість основних робітників, осіб.	3	5	+2	40,0
Експлуатаційні затрати, грн:				
- заробітна плата	414800,0	658800,0	+244000,0	37,0
- амортизація обладнання	12061,5	17544,0	+5482,5	31,3
- електроенергія	65891,3	78439,2	+12547,9	16,0
- ремонт обладнання	3618,5	5263,2	+1644,7	31,3
- витрати на запасні частини	207400,0	329400,0	+122000,0	37,0
- інші витрати.	32238,6	54472,3	+22233,7	40,8

Закінчення табл.5.1

Загальні експлуатаційні витрати, грн	677009,9	1143918,7	+466908,8	40,8
Повна собівартість робіт, грн.	690550,1	1166797,1	+476247,0	40,8
Прейскурантна вартість (ціна) од. грн	45000,0	45000,0	-	-
Річний прибуток,грн	119449,9	183202,9	+63753,0	34,8
Додатковий прибуток, грн	-	63753,0	-	-
Термін окупності інвестиційних затрат, років	-	1,3	-	

Впровадження заходів з удосконалення робіт з технічного сервісу вантажних автомобілів збільшує річну програму на 40 %, при цьому загальний річний прибуток дорівнює – 183202,9 грн, а термін окупності капітальних вкладень дорівнює 1,3 року, що вказує на ефективність проектних рішень.

## ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Ефективність проведення технічного сервісу вантажних автомобілів для умов ремонтно-обслуговуючої бази першого рівня характеризується застосуванням універсальних постів для проведення як технічних обслуговувань автомобілів, так і поточних ремонтів при тупиковому розміщенні автомобіля.

2. Загальна трудомісткість робіт з технічного сервісу вантажних автомобілів в майстерні складає 9029 люд.-год., що вказує на пропускну потужність майстерні в 30 умовних ремонтів.

3. Вдосконалення технологічного процесу з поточного ремонту автомобілів було направлено на технологічне перепланування ділянок зони поточного ремонту. На базі ремонтно-монтажної ділянки та посту з ремонту сільськогосподарських машин організовано універсальні пости з поточного ремонту автомобілів, що дасть змогу підвищити якість ремонтних робіт та понизити їх трудомісткість за рахунок організації робочих місць.

4. Визначення загальної трудомісткості ремонтних робіт та розподілення їх між ділянками майстерні за видами дозволило сформулювати кількість основних робочих – 5 чол., та розрахувати кількість основного обладнання, що дало можливість провести технологічне перепланування майстерні.

5. Спроектований гідропідйомник вигідно відрізняється від аналогів малими розмірами, великою вантажопідйомністю, а також здатністю вивішувати одночасно передню й задню вісь автомобіля. Крім того підйомник є універсальним і може бути використаний для різних марок як вантажних так і легкових автомобілів. Це досягається шляхом регульованої міжосьової відстані гідроциліндрів.

6. Проведені розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції стенда, дали можливість обґрунтовано прийняти марки основних агрегатів гідравлічної станції, насос – НШ-32-2, гідророзподільник – Р80-333, гідроциліндр Ц120, які забезпечать ефективність роботи гідропідйомника

7. Впровадження заходів з удосконалення робіт з технічного сервісу вантажних автомобілів збільшує річну програму на 40%, при цьому загальний річний прибуток дорівнює – 183202,9 грн, а термін окупності капітальних вкладень дорівнює 1,3 року, що вказує на ефективність проектних рішень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дирда В. І. Ремонт машин та обладнання [підручник] / В. І. Дирда., П. Т. Мельянцов, О. І. Кириленко, Є. В. Калганков та ін. 5 осіб // – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. – 292 с.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту – К.: Мінтранс України, 1998. – 16 с.
3. Ремонт машин. Дипломне проектування. Навчально-методичний посібник / За ред. А. С. Кобця, В. І. Дирди, С. П. Сокола та ін. – Дніпропетровськ : Журфонд, 2016. – 284 с.
4. Дирда В. І. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК. Навчальний посібник [Текст] / В. І. Дирда, Є. В. Калганков, П. Т. Мельянцов, та ін.: – Дніпро-вськ : «Герда», 2014. – 100 с.
5. Хітров І. О., Гавриш В. С. Ремонт машин і обладнання: Навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2012. – 184 с.
6. Дирда В. І. Технологія ремонту машин [підручник] / А. С. Кобець, В. І. Дирда., С. П. Сокол, П. Т. Мельянцов, О. І. Кириленко та ін. 4 особи // – Дніпро: Журфонд, 2017. – 160 с.
7. Ремонт машин. Підручник / За ред. О. І. Сідашенка, А. Я. Поліського–Х. : Міськдрук, 2010. – 744 с.
8. Практикум з ремонту машин. / За ред. О. І. Сідашенка, О. В. Тіхонов. – Х. : ХНТУСГ, 2007. – 415с.
9. Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : Розрахунок статично визначуваних стержневих систем Кн. 1 : Навч. посіб. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. – 360 с.
10. Кулінченко, В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід : підручник / В. Р. Кулінченко. — Київ: ІНКОС, Центр навчальної літератури, 2006. - 616 с.
11. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України, – 1992, № 49. – 668 с.

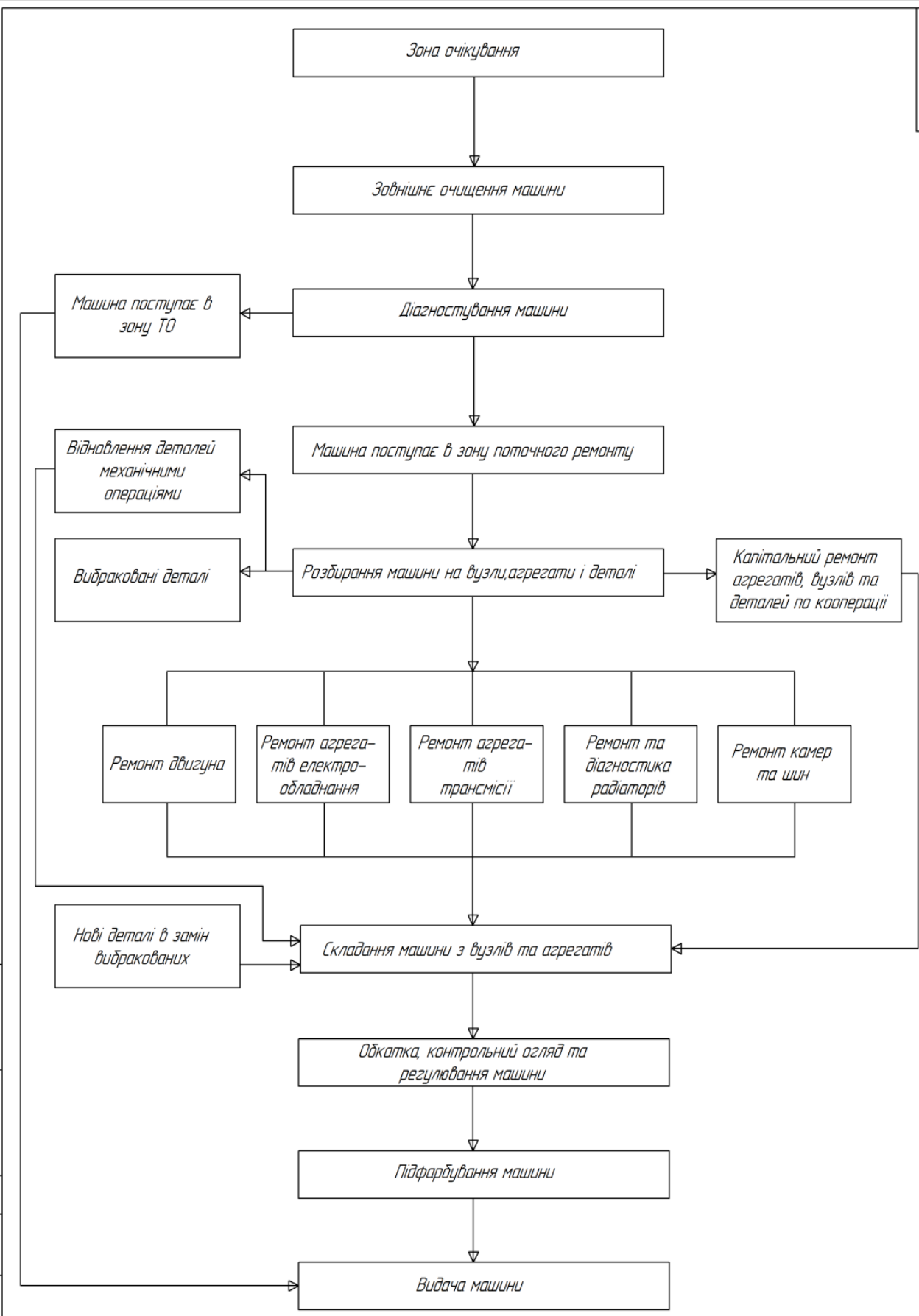


## ДОДАТКИ

**ДНШРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІНГУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**

**Удосконалення технічного сервісу рухомого складу автотранспортного  
підрозділу селянського фермерського господарства  
«Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області**  
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня “Бакалавр”

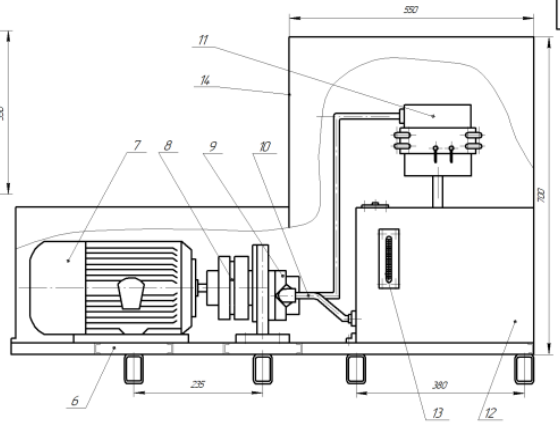
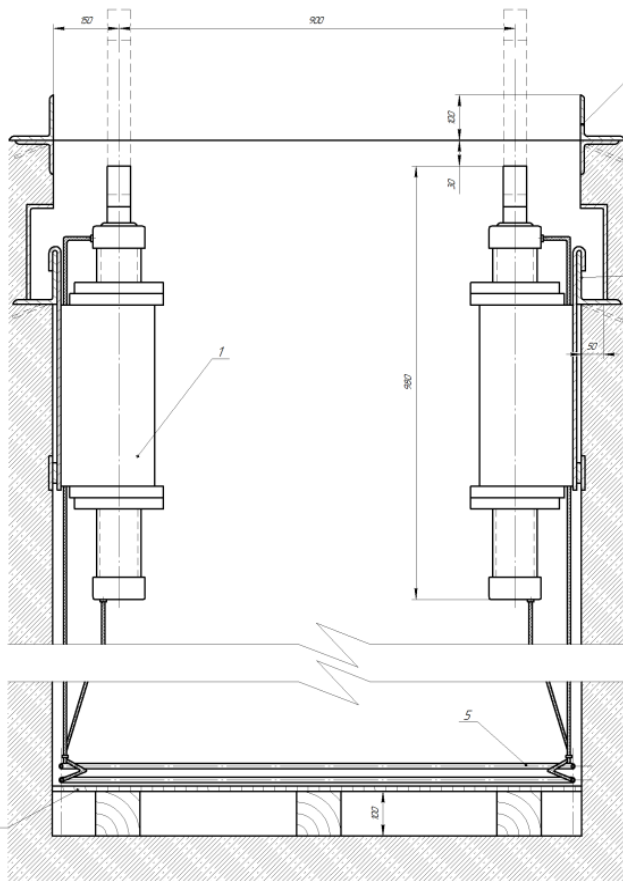
**Виконав:** студент 4 курсу, групи М-2-19  
Ковальчук Олександр Сергійович  
**Керівник:** к.т.н., доцент  
Мельянцов Петро Тимофійович



Лист № \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
 Сторінка № \_\_\_\_\_  
 Листів у всій \_\_\_\_\_

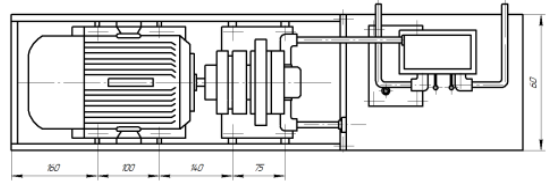
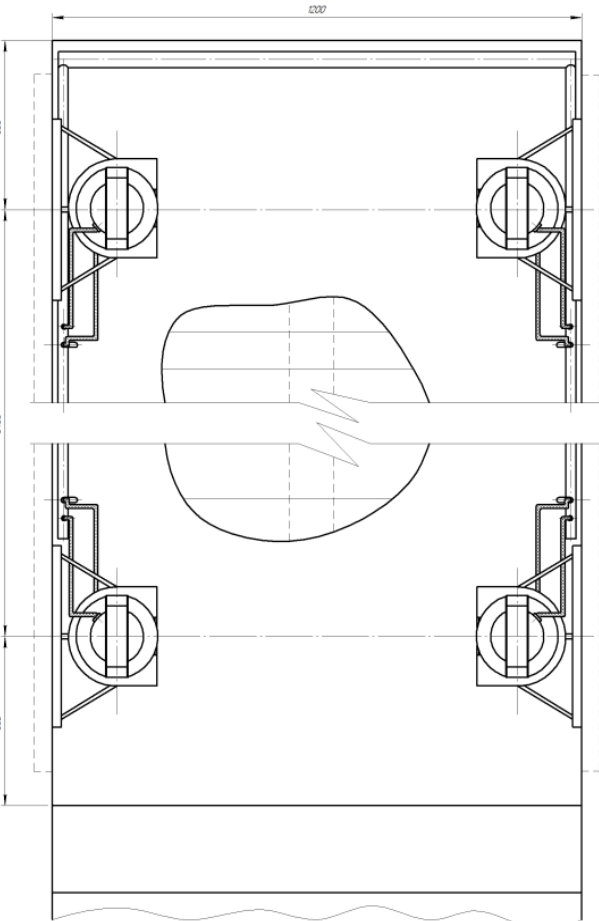
						46ДП.053.000.000ТХ		
№ п/п	Відомості	№ документа	Розр.	Видат.	Дата	Лист	Всього	Розглядає
Розроб.	Л.В.С.	К.В.С.				1	6	
Перевір.								
Техніч.								
Начальн.								
Зам.								
						Схеми технологічного процесу поточного ремонту машин №-2-19 ДІАГНОСТИКА		
						Листів у всій _____ Дата _____		





**Технічні вимоги**

1. Насосну станцію встановити на бетонну підлогу ремонтного бокса у торцевій стіні.
2. Насосну станцію з гідросистемою підійомника з'єднати металевими трубами.
3. Дно смотрової ями застелити дерев'яним настилом.
4. Направляючи гідроциліндрів змастити густою змазкою.
5. Блок насосної станції заповнити на 2/3 робочою рідиною та прокачати в холосту. Потім долити робочої рідини до верхньої відмітки вказника уробня.
6. Провести випробування підійомника під навантаженням.



**Технічна характеристика**

1. Тип пристрою – стаціонарний
2. Хід штока гідроциліндра – 600 мм.
3. Робочий тиск в гідросистемі 20 атм
4. Гранично допустиме навантаження 4т
5. Хід підійомників вздовж оглядової ями – 2000мм.
6. Об'єм бака – 36 л.
7. Робоча рідина

Лист № 1  
Лист № 2  
Лист № 3  
Лист № 4  
Лист № 5  
Лист № 6  
Лист № 7  
Лист № 8  
Лист № 9  
Лист № 10  
Лист № 11  
Лист № 12  
Лист № 13  
Лист № 14  
Лист № 15

				46ДП.053.100.000В3			
Лист	№	Колір	Вид	Стенд для випробування	Лист	Колір	Вид
15				автомобільний			
				Вид загальний			
				М-2-19			
				ДВАЕСУ			
				Копіювати			









***ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО, ДЯКУЮ ЗА УВАГУ***



Форм.	Зона	Пол.	Позначення	Найменування	Кол.	Примітка
				<u>Документація</u>		
			46 ДП 053 101 000 СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	46 ДП.053.101.100 СК	Гідроциліндр	4	
		2	46 ДП 053 101 200 СК	Опора гідроциліндра	4	
				<u>Деталі</u>		
		3	46 ДП 053 101 003	Вилка	1	
		4	46 ДП 053 101 004	Шток	1	
		5	46 ДП 053 101 005	Кришка верхня	1	
		6	46 ДП 053 101 006	Втулка	1	
		7	46 ДП 053 101 007	Папубок	1	
		8	46 ДП 053 101 008	Гільза	1	
		9	46 ДП 053 101 009	Поршень	1	
		10	46 ДП 053 101 010	Кришка нижня	1	
		11	46 ДП 053 101 011	Папубок	1	
		12	46 ДП 053 101 012	Основа	1	
		13	46 ДП 053 101 013	Кільце	2	
		14	46 ДП 053 101 014	Лист опорний	2	
		15	46 ДП 053 101 015	<u>Боковина</u>	2	
		16	46 ДП 053 101 0016	Лист	1	
				46 ДП.053.101.000		
Зм.	Арк	№ докум.	Додат.	Дата		
Взроб.		Ковальчук О.С.			Литер.	Лист
Даровд.		Мальянцева Г.Т.				Листів
						1 2
В.контр.		Іздеєв В.В.			М-2-19, ДДАБУ	
Затв.		Дудян В.Ю.				

