

**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 проєкту
освітнього ступеня "Бакалавр"

на тему:

**РЕКОНСТРУКЦІЯ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ З
ДЕТАЛЬНОЮ РОЗРОБКОЮ ДІЛЬНИЦІ ТО-2**

Виконав: студент 4го курсу, групи М-3-20
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ МИРОШНИК Артем Валерійович

Керівник: _____ КАЛГАНКОВ Євген Васильович

Рецензент: _____

Дніпро 2024

**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)

« _____ » _____ 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Мирошника Артема Валерійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Реконструкція станції технічного обслуговування вантажних автомобілів з детальною розробкою ділянки ТО-2

керівник роботи Калганков Євген Васильович, ст. викл.

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

затвержені наказом вищого навчального закладу від

«6» травня 2024 року № 984

2. Строк подання студентом роботи 5.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі технічного сервісу машино-тракторного парку. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики. ..

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Аналітичний розділ. 2. Обґрунтування програми ремонту та заходи з реконструкції ремонтної майстерні. 3 Проектування пристосування для контролю зносу та якості приклеювання гальмівних колодок вантажних автомобілів. 4. Охорона праці. 5. Економічне обґрунтування проєкту. Висновки та пропозиції. Література.

		000 000 180 11797							
		№ п/п	формат	Позначення	Найменування	К-сть аркушів	Номер Аркуша	Примітка	
Перв. примен.					Текстові документи				
		1	A4	46ДП.081 000. 000 ПЗ	Пояснювальна записка	70			
Справ. №		2	A1	46ДП.081 000. 000 Т	Тема проекту	1	1		
		3	A1	46ДП.081 000. 000 ТП	Технологічне планування зони ТО-2 ремонтної майстерні	1	2		
		4	A1	46ДП.081 000. 000 ТК	Технологічна карта ТО та регулювання гальмівного механізму	1	3		
		5	A1	46ДП.081 100. 000 ВЗ	Стенд для контролю гальмівних колодок	1	4		
		6	A1	46ДП.081 101. 000 СК	Пристрій контрольний	1	5		
					Деталі				
		7	A4	46ДП.081 101. 003	Корпус	1	6		
		8	A4	46ДП.081 101. 004	Втулка	1	6		
		9	A4	46ДП.081 101. 005	Вал	1	6		
		10	A3	46ДП.081 101. 015	Консоль	1	6		
		11	A4	46ДП.081 101. 018	Вісь колодки	1	6		
		12	A4	46ДП.081 101. 022	Пружина	1	6		
		13	A1	46ДП.081 000. 000 Е	Економічні показники	1	7		
		14	A1	46ДП.081 000. 000 ЗВ	Загальні висновки	1	8		
Підп. і дата		46ДП.081 000. 000							
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Взам. инв. №		Разраб.	Мурашник А			Відомість дипломного проекту			
		Проб.	Калганков Е.В				Лист	Листов	1
		Т.контр.					ДДАЕУ		
Инв. № подл.		Н.контр.	Івлєв В.В						
		Утв.	Дюдін В.Ю.						

РЕФЕРАТ

Мирошник А. Реконструкція станції технічного обслуговування вантажних автомобілів з детальною розробкою ділянки ТО-2: Дипломний проект. Дніпро, 2024. 70с.

Проект включає 70 сторінки пояснювальної записки та 8 сторінок графічних матеріалів.

В проекті доведено доцільність розробки технології проведення ремонтно-обслуговуючих робіт та заходів проектування ділянки технічного обслуговування ТО-2. Проведено розрахунок основних параметрів ділянки ТО - 2, розроблено засоби технічного забезпечення ділянки та вжито заходи з поліпшення умов праці працівників та навколишнього середовища.

Проведено оцінку техніко-економічних показників проекту, підведені висновки та складено список використаної літератури.

Ключові терміни: технічне обслуговування, ремонт, трудомісткість, пристосування.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. Аналітичний розділ	9
1.1. Коротка характеристика підприємства	9
1.2. Система технічного обслуговування і ремонту автомобілів та її місце в автомобільній транспортній системі	14
1.3 Організація проведення робіт ТО й ПР автомобілів і структура підрозділів інженерно-технологічної служби (ІТС)	17
1.4. Основні висновки та задачі проекту.....	18
2. Обґрунтування програми ремонту та заходи з реконструкції ремонтної майстерні	19
2.1. Методи оцінки змін технічного стану автомобілів та їх вузлів	19
2.2. Обґрунтування програми ремонту автомобілів в ремонтній майстерні автогаражу ТОВ ГРАН ФО.....	21
2.2.1. Визначення періодичності пробігу до першого технічного обслуговування	21
2.2.3. Корегування пробігів по кратності	23
2.2.4. Визначення річного пробігу	25
2.3. Розрахунок загальної трудомісткості ремонтних робіт	26
2.4. Розрахунок річної виробничої програми майстерні	31
2.5. Графік роботи та доступні фонди часу на підприємстві	32
2.6. Заходи по організації технології проведення ремонтно - обслуговуючих робіт в майстерні СТО	33
2.7. Визначення штату ремонтної майстерні	34
2.8. Вибір устаткування для зони технічного обслуговування № 2	36

	6
2.9. Підрахунок площі для зони ТО-2	36
2.10. Характеристика основних конструктивних елементів	38
2.11. Вимоги до санітарно – технічного та інженерного обладнання для зони ТО- 2.....	40
2.12. Розробка технологічної карти технічного обслуговування (ТО) гальмівної системи автомобіля MAN TGX.....	42
2.13. Підсумки за розділом	46
3. Проектування пристосування для контролю зносу та якості приклеювання гальмівних колодок вантажних автомобілів.....	47
3.1 Процес роботи та структура конструкції	47
3.2 Опис схеми використання конструкції	49
3.3. Міцнісні розрахунки.....	51
3.4. Технічна характеристика пристрою	56
3.5. Висновок	57
4. Охорона праці.....	58
4.1. Аналіз стану з охорони праці на підприємстві	58
4.2 Розробка вимог безпечної роботи при приклеюванні гальмівних накладок на колодки гальм автомобіля	59
4.3 Рекомендації щодо конкретних аспектів безпеки та умов праці	61
4.3. Висновок	62
5. Економічна оцінка проекту.....	63
Основні висновки та рекомендації.....	67
Література.....	68
Додатки.....	70

ВСТУП

При перевезенні автомобільним транспортом передбачено використання технічно справних транспортних засобів (легкових автомобілів і автопоїздів).

Хороший технічний стан означає, що транспортний засіб повністю відповідає нормам, прописаним в технічних правилах дорожнього руху, характеризується його справністю.

Експлуатаційні характеристики автомобіля оцінюються по ряду експлуатаційних і технічних якостей: динамічності, стабільності, економічності, надійності, довговічності, керованості.

Для кожного автомобіля характерні певні показники. Щоб експлуатаційні характеристики автомобіля залишалися на належному рівні під час руху, ці показники повинні протягом тривалого часу повинні залишатися майже незмінними порівняно з їхніми початковими значеннями.

Однак технічний стан автомобіля, як і будь-якого іншого автомобіля, не залишається незмінним при тривалій експлуатації. Він погіршується через знос, виходу з ладу та інших несправностей деталей і механізмів, що призводить до зниження експлуатаційних і технічних якостей автомобіля.

Технічний сервіс автомобільного парку є вкрай актуальним питанням в Україні з кількох причин.

Зростання кількості транспортних засобів. За даними Державної служби статистики України, на кінець 2023 року в Україні було зареєстровано понад 25 мільйонів транспортних засобів. Ця цифра постійно зростає, що призводить до збільшення навантаження на сервісні станції.

Старіння автомобільного парку. Середній вік легкових автомобілів в Україні становить близько 18 років. Це значно вище, ніж у країнах Європейського Союзу, де середній вік становить близько 12 років. Старі автомобілі потребують більш частого ремонту та обслуговування, що робить технічний сервіс ще більш актуальним.

Погіршення стану доріг. Стан українських доріг залишається незадовільним, що призводить до швидшого зносу транспортних засобів. Це робить регулярне технічне обслуговування ще більш важливим для запобігання поломкам та аваріям.

Економічні фактори. Технічне обслуговування автомобілів може допомогти зменшити витрати на паливо та ремонт, а також продовжити термін служби транспортного засобу. Це робить технічний сервіс економічно вигідним для власників автомобілів.

Основними перевагами регулярного технічного обслуговування є зниження ризику поломок, так як регулярне технічне обслуговування може допомогти виявити та усунути потенційні проблеми до того, як вони призведуть до поломки. Крім того, завдяки вчасному технічному сервісу, можливо збільшити термін служби транспортного засобу, а також гарантувати, що ваш автомобіль знаходиться в безпечному стані для експлуатації.

Власникам автомобілів рекомендується регулярно відвідувати сервісні станції для проведення технічного обслуговування своїх транспортних засобів.

1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Коротка характеристика підприємства

Компанія ТОВ ГРАН ФО займається технічним обслуговуванням та ремонтом вантажних автомобілів, а також будівельним та транспортним бізнесом. Головний офіс компанії знаходиться у м. Новомосковськ але свої послуги надає по всій Дніпропетровській області і за її межі. Сервісна служба компанії знаходиться в смт Обухівка Дніпропетровської області. Іншим напрямком роботи підприємства є будівельні роботи види діяльності компанії наведено на рисунку 1.1.

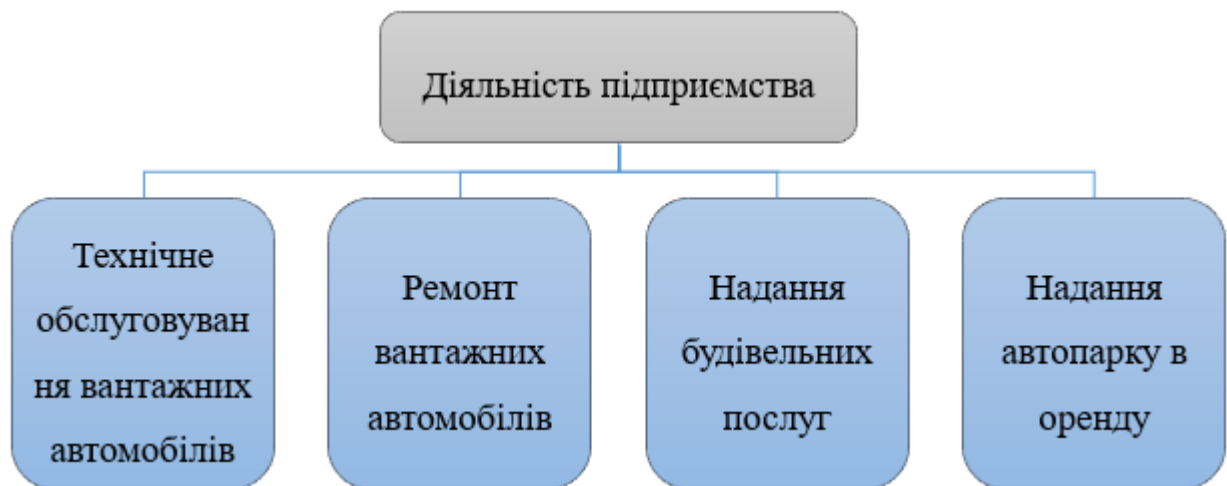


Рисунок 1.1 - Діяльність підприємства

ТОВ ГРАН ФО придбала великий досвід виконання різних видів загальнобудівельних робіт і управління будівельним процесом в цілому.

Компанія має достатньо великий парк техніки, здає в оренду будівельну спецтехніку. При наданні будівельної техніки в оренду компанія:

- Забезпечує орендаря кваліфікованим персоналом на весь період оренди.
- Виконує сервісне обслуговування техніки.
- Надає проектний супровід.
- Готує необхідну дозвільну документацію.

Рухомий склад нашого підприємства складається з 89 автомобілів і 25 одиниць тракторів та спеціальної техніки таблиця 1.1.

Таблиця 1.1 - Рухомий склад компанії

Марка авто, чи трактора	Тип	Кількість
Автомобілі		
Scania G480	Самоскид	6
MAN TGX	Тягач	10
MAN TGX	Самоскид	5
DAF XF 106	Тягач	8
Renault Magnum	Тягач	6
МАЗ 6303	Самоскид	6
КамАЗ 5511, 6520	Самоскид	14
КрАЗ 65055	Самоскид	12
Zoomlion QY30V 32	Автокран	3
Mercedes-Benz Sprinte	Мікроавтобус	15
ГАЗ 3309	Самоскид	4
Трактори та спецтехніка		
Komatsu WB97S	Екскаватор	5
MTЗ 82/1221	Трактор	4
Hyundai HSL 850	Навантажувач	6
Hyundai R110	Екскаватор	5
SANY SR250M	Бурова машина	5
CAT D6R DS LGP	Бульдозер	4

Середній пробіг кожної одиниці техніки за рік становить:

- міжміські перевезення - 130 тисяч кілометрів.
- приміські перевезення - 85-90 тисяч кілометрів.

На міських маршрутах середній пробіг за день становить 300 кілометрів.

Загальна чисельність працівників становить 236 осіб, а саме рисунок 1.2.:

- водіїв автомобілів – 60 осіб

- робочих з ремонту техніки – 12 осіб
- загально технічних працівників – 7 осіб
- інженерно-технічний персонал (ІТР) – 12 осіб
- співробітників офісу – 21 особа
- водіїв трактора – 27 осіб
- будівельників – 93 особи

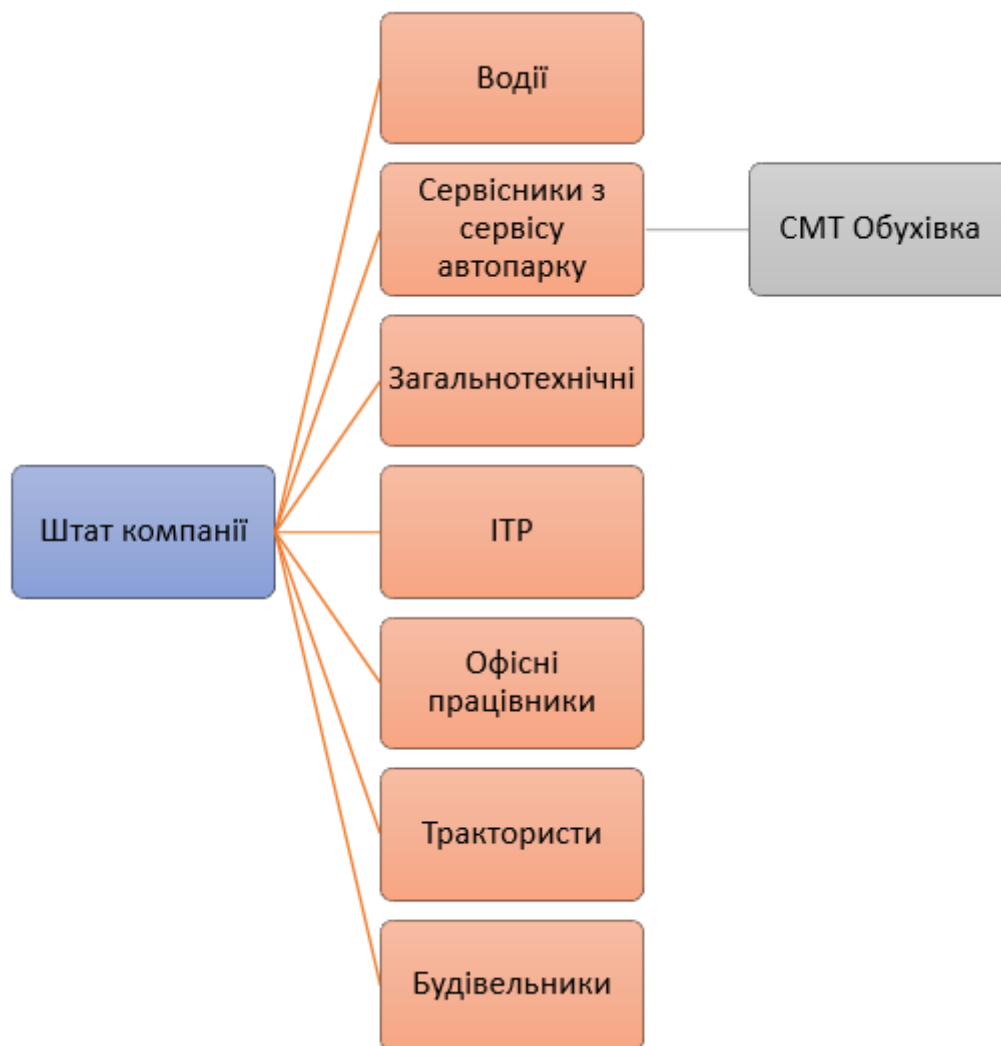


Рисунок 1.2 – Штат компанії

За останні 5 років кількість послуг, наданих підприємством, збільшилася втричі. Коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію становить 0,91.

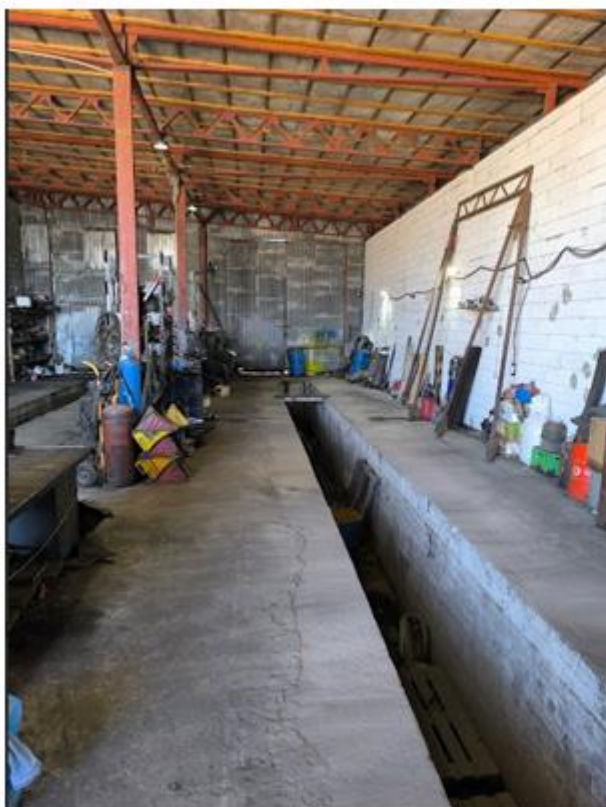
Компанія володіє значною земельною ділянкою, на якій розташовані промислові будівлі та автопарк. Площа ділянки становить 12 000 м², а її розміри – 100x120 метрів.

На жаль підприємство не має чіткої структури ремонтної майстерні, тобто на одному місці можуть виконуватись як довготривалі ремонтні роботи так і технічні обслуговування. На сьогодні зберігання техніки носить хаотичний характер, машина залишається на місці яке визначає водій і досить часто це викликає незадоволення інших водіїв тому, що приходиться маневрувати, а на автомобілі наприклад КраЗ або автокрані Zoomlion QY30V це досить складно.

Ремонтні зони та робочі місця СТО наведено на рисунку 1.3.



Будівля та територія СТО



Робчі пости та місця

Рисунок 1.3 – Ремонтні зони та робчі місця

Істотно відчувається нехватка зони ТО, яка була б оснащена оглядовими канавами чи підйомниками та іншим обладнанням для проведення номерних технічних обслуговувань.

1.2. Система технічного обслуговування і ремонту автомобілів та її місце в автомобільній транспортній системі

Система технічного обслуговування і ремонту (СТО) автомобілів відіграє ключову роль у забезпеченні безперервної роботи та ефективності функціонування автомобільної транспортної системи. Ця система охоплює широкий спектр послуг, спрямованих на підтримку працездатності транспортних засобів протягом усього терміну їх експлуатації.

Основні функції СТО можна поділити на три категорії рисунок 1.4.:

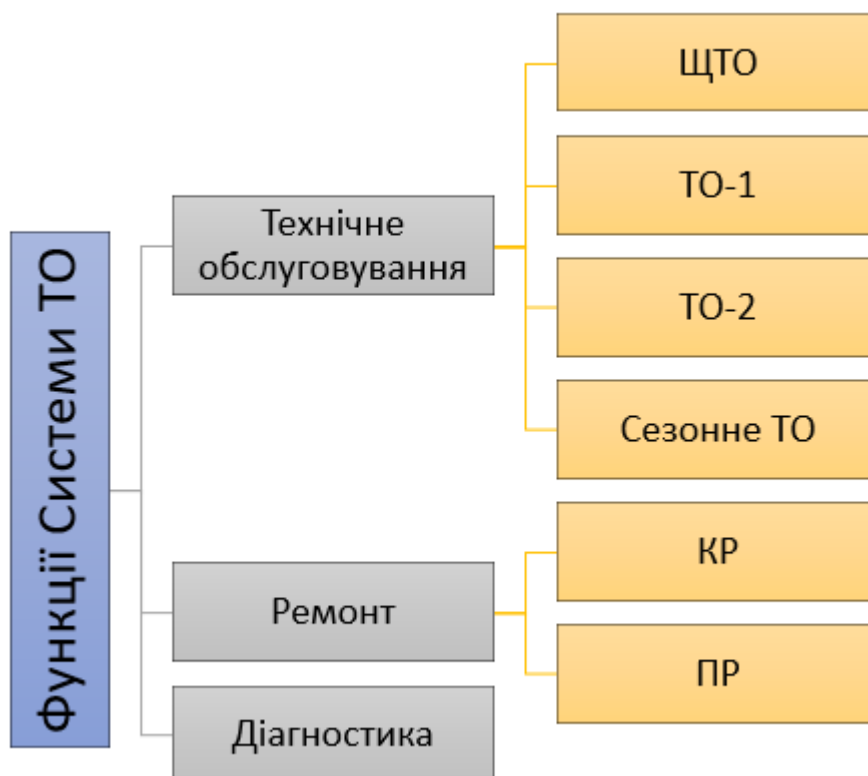


Рисунок 1.4 – Функції системи ТО

1. Технічне обслуговування, що поділяється на щоденне технічне обслуговування (ЩТО), періодичне технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2) та сезонне технічне обслуговування.

Щоденне технічне обслуговування проводиться щодня перед виїздом на лінію та включає візуальний огляд, перевірку рівня рідин, тиску в шинах, працездатності освітлення та сигналізації.

Періодичне технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2) здійснюється через певні пробіги або інтервали часу та передбачає заміну мастильних матеріалів, фільтрів, регулювання вузлів та агрегатів, а також інші роботи, що регламентуються виробником.

Сезонне технічне обслуговування проводиться двічі на рік – восени та навесні – для підготовки автомобіля до експлуатації в мінливих погодних умовах.

2. Ремонт, що включає поточний ремонт, який виконується для усунення дрібних несправностей, що виникають під час експлуатації, таких як заміна зношених деталей, усунення течій, регулювання механізмів. Також проводиться капітальний ремонт для усунення значних несправностей або повного відновлення ресурсу вузлів та агрегатів.

3. Також важливу роль відіграє діагностика. По-перше, проводиться візуальна діагностика. Майстер оглядає вузли та агрегати для виявлення явних дефектів, пошкоджень або зносу.

Другим етапом йде інструментальна діагностика, яка виконується за допомогою спеціальних інструментів та приладів для вимірювання параметрів роботи двигуна, трансмісії, ходової частини та інших систем автомобіля. Також може бути комп'ютерна діагностика, що застосовується для зчитування та аналізу кодів несправностей, що зберігаються в електронних блоках керування автомобіля.

Залежно від спектру послуг та організаційної структури СТО можна поділити на такі типи:

- станції технічного обслуговування (СТО), які надають весь спектр послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, як правило, універсального характеру.

- спеціалізовані СТО, які зосереджені на обслуговуванні та ремонті певних марок або моделей автомобілів, володіють глибокими знаннями та спеціалізованим обладнанням для цих транспортних засобів.

- мобільні СТО, які надають послуги з технічного обслуговування та ремонту автомобілів у місці їх розташування, що зручно для клієнтів, які не мають можливості самостійно доставити транспортний засіб до стаціонарного сервісу.

- фірмові СТО, що як правило, належать автовиробникам або їх офіційним дилерам і пропонують послуги з технічного обслуговування та ремонту з використанням оригінальних запчастин та технологій.

Для будь-якого транспортного засобу, будь то легкове, вантажне або спеціальне авто дуже важливо регулярне відвідування СТО для проведення технічного обслуговування та ремонту. Такі огляди транспортного засобу мають низку суттєвих переваг, так як забезпечується зниження ризику поломок, а своєчасне виявлення та усунення потенційних проблем запобігає серйозним поломкам, які можуть призвести до значних витрат на ремонт та простою автомобіля.

Отже, правильне та своєчасне технічне обслуговування та експлуатація продовжують ресурс вузлів та агрегатів автомобіля, що економить кошти на придбання нових запчастин та капітальному ремонті.

Це, в свою чергу, підвищує рівень безпеки, бо технічно справний автомобіль з меншою ймовірністю потрапить у ДТП, адже його системи та механізми працюють злагоджено та прогнозовано. Також відбувається економія палива, так як регулярне обслуговування та ремонт допомагають підтримувати оптимальний режим роботи двигуна та інших систем, що призводить до зменшення витрати палива.

Знижуються забруднюючі викиди, так як технічно справні автомобілі з правильно налаштованими двигунами викидають менше шкідливих речовин в атмосферу, що робить їх більш екологічно чистими.

Крім зазначеного, багато автовиробників надають гарантію на свої автомобілі лише за умови дотримання регламенту технічного обслуговування на авторизованих СТО.

При виборі СТО рекомендується звертатися до станцій з хорошою репутацією та позитивними відгуками від клієнтів. Для деяких марок або моделей автомобілів краще підходять спеціалізовані СТО, які мають досвід та знання в їх обслуговуванні.

Також важливо переконатися, що СТО має необхідне обладнання для проведення діагностики, ремонту та обслуговування вашого автомобіля.

В Україні діяльність СТО регулюється низкою нормативно-правових актів, зокрема Законом України Про автомобільні дороги, Правилами дорожнього руху, Постановою Кабінету Міністрів України Про затвердження Правил технічного обслуговування та ремонту дорожньо-транспортних засобів.

Ці документи встановлюють вимоги до організації роботи СТО, кваліфікації персоналу, обладнання та якості послуг, що надаються.

Отже, система технічного обслуговування і ремонту (СТО) автомобілів є невід'ємною частиною автомобільної транспортної системи. Регулярне відвідування СТО для проведення технічного обслуговування та ремонту транспортного засобу гарантує його безпечну, економну та екологічно чисту експлуатацію, а також продовжує термін його служби.

1.3 Організація проведення робіт ТО й ПР автомобілів і структура підрозділів інженерно-технологічної служби (ІТС)

Пропонуємо для проектованого автопідприємства роботи з ТО й ПР автомобілів організувати методом спеціалізованих бригад, тобто пропонуємо організувати бригади робітників по певних видах технічних впливів. Цехові

роботи будуть виконувати робітники, що спеціалізуються на окремих видах робіт. З урахуванням потужності підприємства можна організувати централізоване керування й централізовану підготовку виробництва, тобто організувати комплекс підготовки виробництва (КПВ).

1.4. Основні висновки та задачі проекту

Як показує маркетингова оцінка ринку одним із перспективних напрямків діяльності підприємства окрім надання транспортних послуг та будівництва, ще є проведення ремонтів та технічних обслуговувань автомобілів.

Проведений аналіз роботи підприємства вказав на суттєві недоліки в роботі ремонтної служби, а саме несвоєчасне проведення поточних ремонтів із-за відсутності чіткого технологічного процесу та зони технічного обслуговування.

Тому нами пропонується реконструкція ремонтної майстерні і виділення в окрему зону приміщення для проведення робіт з технічного обслуговування.

Таким чином питання організації та технології ремонту і технічного обслуговування автомобілів в автогаражі ТОВ ГРАН ФО актуальне і потребує рішення наступних задач :

- розрахувати оптимальну програму ремонту та визначити загальну трудомісткість ;
- розробити технологічний процес ТО та ремонту автомобілів ;
- визначити основні показники організації виробничого процесу ;
- розробити заходи з проектування зони ТО-2.
- спроектувати засоби технічного оснащення.
- розробити заходи з поліпшення охорони праці при виконанні ремонту автомобілів ;
- провести техніко – економічну оцінку проектних рішень.

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ РЕМОНТУ ТА ЗАХОДИ З РЕКОНСТРУКЦІЇ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

2.1. Методи оцінки змін технічного стану автомобілів та їх вузлів

Інструментальна діагностика є важливою складовою оцінки технічного стану автомобілів та їх агрегатів. Цей метод дозволяє отримати більш точну та детальну інформацію про роботу двигуна, трансмісії, ходової частини та інших систем транспортного засобу, що неможливо зробити за допомогою візуального огляду.

Розглянемо основні методи інструментальної діагностики. До основних методів інструментальної діагностики належать:

1. Замір компресії. Цей метод використовується для оцінки стану поршневої групи двигуна. Спеціальний прилад – компресометр – підключається до кожного циліндра двигуна та вимірює тиск, що створюється в ньому під час такту стиснення. Низька компресія в одному або декількох циліндрах може свідчити про знос поршневих кілець, клапанів, прогоріла прокладка головки блоку циліндрів або інші несправності.

2. Діагностика гальмівної системи. Цей метод дозволяє оцінити ефективність гальмування та тиск в гальмівній системі. Використовуються спеціальні стенди, на які встановлюється кожне колесо автомобіля. Стенд вимірює гальмівне зусилля, час реакції гальм, тиск в гальмівній системі та інші параметри. Низька ефективність гальмування, нерівномірне гальмування або витік гальмівної рідини можуть свідчити про несправності в гальмівній системі, які потребують негайного ремонту.

3. Діагностика ходової частини. Цей метод використовується для перевірки стану амортизаторів, сайлентблоків, пружин та інших елементів підвіски, для цього використовуються спеціальні стенди, на які встановлюється кожне колесо автомобіля. Стенд вимірює хід амортизаторів, люфт сайлентблоків, характеристики пружин та інші параметри. При наявності зносу амортизаторів,

сайлентблоків або пружин може виникнути погіршення керованості, стійкості та комфорту їзди, а також до передчасного зносу інших елементів ходової частини.

4. Діагностика електрообладнання. Даний вид діагностики використовується для перевірки працездатності акумулятора, генератора, стартера, електропроводки та інших електричних компонентів транспортного засобу. Для цього застосовуються спеціальні прилади, такі як акумуляторні тестери, генераторні тестери, мультиметри та осцилографи. При несправностях електрообладнання можуть виникнути проблеми з запуском двигуна, зарядкою акумулятора, освітленням, роботою електронних систем та інших функцій автомобіля.

5. Діагностика вихлопної системи. Цей метод використовується для перевірки стану вихлопної труби, каталізатора, лямбда-зонду та інших елементів вихлопної системи. Ця діагностика проводиться за допомогою газоаналізаторів, які вимірюють вміст шкідливих речовин у вихлопних газах. Перевищення норм викидів шкідливих речовин може свідчити про несправності в вихлопній системі, які потребують ремонту.

Інструментальна діагностика дозволяє отримати більш точні та детальні дані про технічний стан автомобіля, ніж візуальний огляд.

Результати інструментальної діагностики не залежать від суб'єктивної оцінки майстра.

Крім того, вона дозволяє швидко та точно виявити несправності, що дозволяє економити час та кошти на ремонт. Проведення регулярної інструментальної діагностики запобігають серйозним поломкам, що економить кошти на ремонті та продовжує термін служби автомобіля.

Важливо також додати, що інструментальна діагностика повинна проводитися кваліфікованими фахівцями, які мають відповідні знання та досвід.

Інструментальну діагностику можна провести на станціях технічного обслуговування (СТО), так як більшість СТО мають обладнання для проведення основних методів інструментальної діагностики. Крім того, існують

спеціалізовані сервісні центри, де можна подивитись певні марки або моделі автомобілів, вони мають більш сучасне та спеціалізоване обладнання.

Також таку діагностику проводять незалежні експертні організації, в основному, для юридичних цілей.

Вартість інструментальної діагностики залежить від методів діагностики, обладнання, що використовується, кваліфікації спеціаліста тощо. Як правило, вартість базової інструментальної діагностики, яка включає замір компресії, діагностику гальмівної системи та електрообладнання, становить від 500 до 1000 гривень.

Рекомендується проводити інструментальну діагностику через певні пробіги або інтервали часу, наприклад, перед кожним ТО-2.

2.2. Обґрунтування програми ремонту автомобілів в ремонтній майстерні автогаражу ТОВ ГРАН ФО

Як було зазначено в першому розділі проекту підприємство має у власності значний автопарк. Перелік автомобілів підприємства наведено в розділі.1.1. розрахунки проходження та періодичності ТО і ремонтів розраховуємо по основним маркам автомобілів. По іншим маркам і по техніці, що буде ремонтуватися по замовленню розрахунки проводяться аналогічно і зносяться до таблиці.

Перелік основних автомобілів наведено в таблиці 1.1.

2.2.1. Визначення періодичності пробігу до першого технічного обслуговування

Розрахунки проведемо по основним маркам авто. По іншим маркам проводяться аналогічно, а результати заносимо в таблицю кількості та трудомісткості.

Визначаємо періодичність ТО-1 за формулою:

$$L'_1 = L''_1 \cdot K_1 \quad (2.1)$$

де L''_1 - нормативна періодичність ТО-1, мм;

K_1 – коефіцієнт, враховуючий категорію умов експлуатації [17].

Для Scania G480

$$L'_1 = 3000 \cdot 1,0 = 3000 \text{ км};$$

Для MAN TGX

$$L'_1 = 3000 \cdot 1,0 = 3000 \text{ км};$$

Для DAF XF 106

$$L'_1 = 5000 \cdot 1,0 = 5000 \text{ км};$$

2.2.2. Визначення періодичності пробігу до другого технічного обслуговування

Визначаємо періодичність проведення ТО-2 за формулою

$$L'_2 = L''_1 \cdot K_1, \quad (2.2)$$

де L_2 – нормативна періодичність ТО-2, км

Для Scania G480

$$L'_2 = 20000 \cdot 1,0 = 20000 \text{ км};$$

Для MAN TGX

$$L'_2 = 12000 \cdot 1,0 = 12000 \text{ км};$$

Для DAF XF 106

$$L'_2 = 12000 \cdot 1,0 = 12000 \text{ км};$$

2.2.3. Корегування пробігів по кратності

Корегування пробігів по кратності проводимо за формулою:

$$n_1 = \frac{L'_1}{l_{cc}}, \quad (2.3)$$

де l_{cc}^i - середньодобовий пробіг і-ї марки автомобіля (див. табл. 1.2).

Визначаємо пробіг до ТО-1 за формулою:

$$L_1 = l_{cc} \cdot n_1, \quad (2.4)$$

Для Scania G480

$$n_1 = \frac{5000}{220} = 23$$

$$L_1 = 23 \cdot 220 = 5000 \text{ км};$$

Для MAN TGX

$$n_1 = \frac{3000}{140} = 21$$

$$L_1 = 21 \cdot 140 = 2940 \text{ км};$$

Для DAF XF 106

$$n_1 = \frac{3000}{180} = 16,6 \approx 17$$

$$L_1 = 17 \cdot 180 = 3060 \text{ км};$$

Корегування ТО-2 проводимо за формулою:

$$n_2 = \frac{L'_2}{L_1}, \quad (2.5)$$

Для Scania G480

$$n_2 = \frac{20000}{5000} = 4;$$

Для MAN TGX

$$n_2 = \frac{12000}{2940} = 4;$$

Для DAF XF 106

$$n_2 = \frac{12000}{3060} = 3,9 \approx 4;$$

2.2.4. Визначення річного пробігу

Визначаємо річний пробіг парку автомобілів по кожній марці за формулою:

$$L_{\text{гп}} = A_{\text{сп}}^i \cdot l_{\text{сс}}^i \cdot D_{\text{к}} \cdot \alpha_{\text{п}} , \quad (2.6)$$

де $A_{\text{сп}}^i$ - наявна кількість автомобілів і-ої марки;

$D_{\text{к}}$ – календарні дні;

$\alpha_{\text{п}}$ - коефіцієнт використання парку ($\alpha_{\text{п}} = 0,7-0,9$) [4].

Для Scania G480

$$L_{\text{гп}} = 15 \cdot 220 \cdot 365 \cdot 0,8 = 513920 \text{ км} ;$$

Для MAN TGX

$$L_{\text{гп}} = 14 \cdot 140 \cdot 365 \cdot 0,8 = 408800 \text{ км} ;$$

Для DAF XF 106

$$L_{\text{гп}} = 12 \cdot 180 \cdot 365 \cdot 0,8 = 262800 \text{ км} ;$$

Визначаємо загальний річний пробіг по парку:

$$L_{\text{ГП}}^{\text{заг}} = \sum L_{\text{ГП}}^i, \quad (2.7)$$

$$L_{\text{ГП}}^{\text{заг}} = 513920 + 408800 + 262800 = 1185520 \text{ км}$$

2.3. Розрахунок загальної трудомісткості ремонтних робіт

Трудомісткість ТО-1 визначаємо за формулою [4, 5]:

$$T_1 = n_1 \cdot t_1^n \cdot K_M^1, \quad (2.8)$$

де t_1^n – нормативна трудомісткість одного ТО-1, люд-год

K_M^1 – коефіцієнт, враховуючий механізацію виконуємих робіт

Враховуючи те, що роботи з ремонту та обслуговування системи живлення при ТО-1 виконуються на посту, то трудомісткість ТО-1 не враховуємо

Розглянемо визначення трудомісткості проведення технічного обслуговування типу ТО-2:

$$T_2 = n_2 \cdot t_2^n \cdot K_M^2, \quad (2.9)$$

де t_2^n – нормативна трудомісткість одного ТО-2, люд-год

K_M^2 – коефіцієнт, враховуючий механізацію виконуємих робіт

Для Scania G480

$$T_2 = 15 \cdot 17,3 \cdot 0,75 = 51,9 \text{ люд-год};$$

Для MAN TGX

$$T_2 = 14 \cdot 15 \cdot 0,75 = 45 \text{ люд-год};$$

Для DAF XF 106

$$T_2 = 12 \cdot 45 \cdot 0,75 = 135 \text{ люд} - \text{год} ;$$

Трудомісткість поточного ремонту визначаємо за формулою

$$T_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{гп}}^i \cdot t_{\text{пр}}^i}{1000} , \quad (2.10)$$

де $t_{\text{пр}}^i$ – трудомісткість поточного ремонту i -ї марки автомобіля, люд-год/тис. км

Для Scania G480

$$T_{\text{пр}} = \frac{513920 \cdot 4,2}{1000} = 2158 \text{ люд} - \text{год} ;$$

Для MAN TGX

$$T_{\text{пр}} = \frac{408800 \cdot 6,9}{1000} = 2820 \text{ люд} - \text{год} ;$$

Для DAF XF 106

$$T_{\text{пр}} = \frac{262800 \cdot 9,9}{1000} = 2602 \text{ люд} - \text{год} ;$$

Отже, розрахуємо загальну трудомісткість [4]:

$$T_{\text{заг}} = \sum T_{\text{ТО-2}}^i + \sum T_{\text{пр}}^i, \quad (2.11)$$

де $\sum T_{\text{ТО-2}}^i$ - розрахована сумарна трудомісткість робіт технічного обслуговування типу ТО-2 для і-х марок автомобілів

$$\sum T_{\text{ТО-2}}^i = 51,9 + 45 + 135 = 232 \text{ люд-год}$$

$\sum T_{\text{пр}}^i$ - сумарна трудомісткість робіт поточного ремонту і-х марок автомобілів.

$$\sum T_{\text{пр}} = 2158 + 2820 + 2602 = 7580 \text{ люд-год.}$$

$$T_{\text{заг}} = 232 + 7580 = 7812 \text{ люд-год.}$$

Розрахунки по іншим маркам автомобілів проводимо аналогічно і заносимо до таблиці 2.3, 2.4.

Таблиця 2.3- Кількість ремонтів і технічних обслуговувань, розрахована для кожної марки автомобілів.

Марка машини	К-ть ремонтів і ТО					
	КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
Scania G480	1	-	-	35	108	24
КамАЗ	2	-	-	33	105	20
MAN TGX	1	-	-	30	95	14
DAF XF 106	-	-	-	12	36	6
МАЗ	-	-	-	12	36	6

Таблиця 2.4-Розрахунок трудомісткості ремонтів та ТО

№ п/п	Марка автомобіля	Вид ремонту чи ТО	Кількість	Трудомісткість люд.год.	
				одного	загальна
		ПР	-	-	3843
		ТО- 2	30	22,8	684
		ТО - 1	95	4,7	447
		ПР			1344
		ТО- 2	12	20,3	243
		ТО - 1	36	4,9	176
		ПР			1080
		ТО- 2	12	19	228
		ТО - 1	36	4,7	169
		ПР			2070
		ТО- 2	35	12,2	427
		ТО - 1	108	3	324
		ПР			1855
		ТО- 2	33	14,9	492
		ТО - 1	105	3,7	389
Всього:					13771
По ПР					10192
По ТО - 1					1505
По ТО - 2					2074

Таким чином загальна трудомісткість ремонтних робіт, які можуть бути виконані в майстерні автогаражу становить 21583 люд. год..

Але як показує маркетингова оцінка ринку ТО – 1 як правило водії проводять самі лише 20 % звертаються на СТО, ТО – 2 40 % і поточний ремонт тільки складний 70 % [6].

Враховуючі ці рекомендації трудомісткість, що припадає на майстерню складе 8265 люд. год по залученим автомобілям і 7812 люд. год. по власним, загальна 16077 люд. год.

Проте, при плануванні обсягу робіт з ремонту та технічного обслуговування, окрім сумарної трудомісткості робіт, пов'язаних з основною продукцією, потрібно враховувати і додаткові трудовитрати. До них належать зусилля, спрямовані на забезпечення майстерні необхідним оснащенням та інструментом, ремонт та обслуговування обладнання, а також виконання інших допоміжних робіт, що сприяють безперебійній та ефективній діяльності майстерні.

Річна трудомісткість або обсяг виконаних робіт у майстерні є одним з найважливіших показників. Від цього показника залежать такі ключові аспекти, як виробничі площі майстерні, склад та чисельність її працівників, а також склад і кількість основного виробничого обладнання. Значення загальної трудомісткості використовується для розрахунку виробничої програми ремонтної майстерні.

Обчислення загальної трудомісткості в майстерні враховує виконання додаткових завдань, що включаються у процес технічного обслуговування та ремонту [7].

Загальна трудомісткість включає такі види робіт:

- ремонт технологічного обладнання майстерні, що становить від 6% до 8%;
- ремонт та виготовлення пристроїв та інструменту, що складає від 3% до 5%;
- ремонт та виготовлення окремих деталей, що також становить від 3% до 5%;
- інші роботи, які займають від 6% до 8% загальної трудомісткості.

Загальну трудомісткість можна розрахувати за допомогою відповідної формули [7]:

$$T_3 = T_0 + T_{\text{доп}} = 16077 + 2894 = 18971 \text{ люд.год}, \quad (2.16)$$

де T_0 - трудомісткість проведення ремонтів та ТО, люд. год.;

$T_{\text{доп}}$ - трудомісткість додаткових робіт 18... 25 % люд. год. від T_0 ;

Виробнича програма майстерні визначається кількістю умовних ремонтів, оскільки ремонтні роботи мають різний ступінь складності, зумовлений неоднорідністю продукції, що підлягає ремонту. Для цілей планування в ремонтних майстернях прийнято використовувати умовний ремонт, трудомісткість якого оцінюється в 300 людино-годин.

2.4. Розрахунок річної виробничої програми майстерні

Річна виробнича програма майстерні визначається за допомогою формули, яка зазвичай базується на кількості умовних ремонтів, що потрібно виконати протягом року [7]:

$$N_{\text{р.у.}} = \frac{T_3}{t_y}, \quad (2.17)$$

де $t_y = 300$ люд. год.

$$N_{\text{р.у.}} = \frac{18971}{300} = 63 \text{ умовних ремонтів.}$$

Програма майстерні, виражена у величині умовних ремонтів, є одним з ключових факторів для обґрунтування роботи майстерні.

2.5. Графік роботи та доступні фонди часу на підприємстві

Режим роботи станції визначається кількістю робочих днів у році, кількістю змін, тривалістю кожної зміни у годинах та рівномірністю навантаження на підприємство протягом року.

На ремонтному підприємстві планується робота за перервним робочим тижнем у одній зміні. Кожна зміна триває вісім годин, але кожна восьма субота року також є робочою.

В робочому плані майстерні наведені річні номінальні та фактичні фонди часу обладнання та працівників, які подані в таблицях 2.5 та 2.6 відповідно.

Таблиця 2.5- Дійсні річні фонди часу роботи обладнання

Група обладнання	Одна зміна	
	t_o	$\Phi_{д.о.}, год.$
Мийно-очищувальна	0,97	2010
Металооброблюючі верстати	0,98	2030
Ремонтно-технологічні і випробувальні стенди	0,98	2030
Обладнання зварювальних і наплавочних дільниць	0,97	2010
Ковальсько-пресове обладнання	0,98	2030

Таблиця 2.6-Річні фонди часу роботи робочих ремонтного підприємства

Найменування професій і вид роботи	Номінальний фонд часу, год. (Φ_n)	Дійсний фонд часу, год. (Φ_d)
Слюсарі-ремонтники (розборка, очистка, дефектація)	2070	1840
Слюсарі-ремонтники (збирання двигуна, обкатка і випробовування)	2070	1860

Випробувальник (враховуючи дизелі)	2070	1820
Випробувальник карбюраторних двигунів	2070	1840
Малярні (фарбування вузлів ма-шин)	1830	1610
Електрозварювальники (зварю-вання, наплавка)	2070	1820

2.6. Заходи по організації технології проведення ремонтно - обслуговуючих робіт в майстерні СТО

В ремонтній майстерні передбачається проведення номерних технічних обслуговувань першого та другого, діагностичних робіт по автомобілям та поточного ремонту автомобілів і агрегатів.

Автомобілі які проходять технічне обслуговування відправляються на ТО.

На станції ТО-1 проводять експрес-діагностику, включаючи перевірку ефективності гальмівної системи автомобіля.

На станції ТО-2 здійснюють перевірку схід-розвалу коліс, а також оцінюють гальмівні і тягові характеристики автомобіля.

Автомобілі, яким необхідне проведення поточного ремонту, потрапляють на діагностування, де визначається характер несправностей та спосіб їх усунення. На дільниці діагностування також проводяться діагностичні роботи на замовлення приватних осіб для визначення їх технічного стану.

Далі якщо необхідно, автомобіль проходить очищення і відправляється на поточний ремонт.

На зоні поточного ремонту проводяться роботи по ремонту та регулюванню агрегатів вузлів автомобіля, як на самому автомобілі так і зі зняттям.

При ремонті автомобілів без зняття агрегатів проводиться ремонт та регулювання агрегатів які потребують не складного ремонту. Автомобілі які потребують виконання малярних робіт відправляються на малярну дільницю де

проводять підготовчі операції перед фарбуванням саме фарбування та після фарбувальні роботи (сушку, поліровку і т.д.). Також на малярній дільниці проводяться роботи по передпродажній підготовці автомобілів та роботи по антикорозійному захисту кузова та окремих деталей автомобіля.

При складній поломці агрегатів їх знімають з автомобіля та транспортують на відповідні дільниці по ремонту агрегатів. На цих дільницях агрегати проходять розбирання, миття, дефектацію та відновлення. Якщо агрегат потребує капітального ремонту його направляють на спеціалізовані підприємства, які займаються капітальним ремонтом цих агрегатів.

В майстерні передбачаються такі дільниці, як:

- агрегатна (ремонт двигунів, коробок передач, редукторів, мостів і т.д.), також на цій дільниці передбачається встановлення верстатного обладнання для проведення слюсарно – механічних робіт;

- ремонту електрообладнання та паливної апаратури;

- пост ТО – 1;

- пост ТО – 2;

- зона поточного ремонту;

- пост діагностики;

- шино монтажна;

- малярне відділення.

Після проведення відновлювальних робіт агрегат складається та встановлюється на автомобіль. Відремонтований автомобіль випробовується на дільниці діагностування та видається з ремонту замовнику.

2.7. Визначення штату ремонтної майстерні

Виробничий склад працівників майстерні визначається на основі списку робіт, які виконуються, та прийнятої технології ремонтно-обслуговуючих робіт.

Кількість робітників для кожного виду робіт розраховується на основі трудомісткості цих робіт та фонду робочого часу за відповідною формулою [7, 8]:

$$P = \frac{T_p}{\Phi \cdot K}, \quad (2.18)$$

де $\Phi_{н.р}$, $\Phi_{д.р}$ - відповідно номінальний і дійсний фонди часу робітника, год.,
 $K_{п}$ - коефіцієнт перевиконання норми ($K = 1,05 \dots 1,2$).

Під час визначення кількості працівників для будь-якого виробничого підрозділу (цеху або ділянки) враховують два різні показники: загальний (списковий) склад та фактичну присутність (явочний склад) робітників.

Загальний (списковий) склад виробничих робітників, позначений як $P_{сп}$, застосовується у виробництві і розраховується на основі фактичного фонду робочого часу [7, 8]:

$$P_{сп} = \frac{T_p}{\Phi_{д} \cdot K}, \quad (2.19)$$

З якої $\Phi_{д}$ – це кількість часу, протягом якого працівник доступний для виконання роботи, год. ($\Phi_{д}=1860$ год.)

$$P_{сп} = \frac{18971}{1860 \cdot 1,05} = 9,7 \text{чол.}$$

Нехай робочий список складається з 10 осіб.

Кількість працівників, які фактично присутні на робочому місці, визначають відповідно до номінального фонду часу:

$$P_{я} = \frac{T_p}{\Phi_{д} \cdot \kappa}, \quad (2.20)$$

з якої $\Phi_{н}$ – загальна кількість годин, яка вважається стандартною або прийнятою для робочого дня, год. ($\Phi_{н}=2070$ год.)

$$P_{я} = \frac{18971}{2070 \cdot 1,05} = 8,7 \text{чол.}$$

Фактично присутніх робітників 9 чоловік.

Отже, основний штат виробничих робітників ремонтної майстерні становить 10 осіб.

2.8. Вибір устаткування для зони технічного обслуговування № 2

Добір обладнання здійснюється згідно з таблицею технологічного устаткування та врахуванням типу та кількості транспортних засобів.

Відомість обладнання наведена в додатку А.

2.9. Підрахунок площі для зони ТО-2

При плануванні площі для зони ТО-2 перш за все потрібно визначити методику проведення технічного обслуговування та ремонту. Вибір методу обслуговування визначається наступними факторами:

- 1) кількість добових проведень ТО-2;
- 2) кількість та марки транспортного засобу;
- 3) види робіт по ТО-2;
- 4) термін виконання на добу;
- 5) складність і затратність технічного обслуговування;
- 6) інтенсивність експлуатації автомобілів на лінії.

На підставі аналізу вищезгаданих факторів, що стосуються даного підприємства, можна зробити висновок, що економічно обґрунтованим буде впровадження операційно-постового методу проведення ТО-2. Це пояснюється тим, що добова програма передбачає лише 4 дії за добу. З таким обсягом виробництва не можливо досягти повного використання потокової лінії. Оскільки добова програма обмежена лише чотирма діями, ні агрегатно-дільничий метод проведення ТО-2 не підходить у цьому випадку. Це пояснюється тим, що використання цього методу призведе до розподілу трудових, матеріальних та часових ресурсів, що не є економічно доцільним [3].

Розрахуємо розмір зони ТО-2:

Необхідна кількість постів зони ТО-2 буде таким [8]:

$$P_{ТО-2, ПР} = \frac{\tau}{R} \quad (2.22)$$

де $t_{п}$ – такт поста:

$$\tau_{п} = \frac{\sum T \cdot 60}{N \cdot P_{п}} + t_{п} \quad (2.23)$$

де $\sum T = 16013,6$ люд. год – річний об'єм робіт по зоні ТО-2;

$N = 961$ – річна програма по ТО-2;

$P_{п} = 2,5$ – середнє число робітників одночасне працюючих на одному посту [8];

$t_{п} = 10$ хв – час на переміщення автомобіля при його установці і знятті з поста.

$$\tau_{п} = \frac{16013,6 \cdot 60}{961 \cdot 2,5} + 10 = 409,9 \text{ хв};$$

R – ритм виробництва:

$$R = \frac{T_{CM} \cdot C_{CM} \cdot 60}{N_{CM}} = \frac{8 \cdot 2 \cdot 60}{4} = 240 \text{ хв.} \quad (2.24)$$

Отримані значення застосовуємо в формулі (2.22) та маємо:

$$P_{\text{ГО-2, ПР}} = 409,9 \div 240 = 1,71 = 2 \text{ поста}$$

Розмір зони ГО-2 будемо розраховувати за формулою [8]:

$$F = K \cdot (F_a + F_{об}) = 2,5 \cdot ((18,5 \cdot 3) + 23,8) = 198,2 \text{ м}^2 \quad (2.25)$$

де $K = 2,5$ – коефіцієнт щільності розташує устаткування [8];

$F_a = 2,5 \cdot 7,4 = 18,5 \text{ м}^2$ – площа автомобіля в плані;

$F_{об}$ – сумарна площа устаткування.

Заключним етапом розмір зони ГО-2 розраховуємо разом із графічним плануванням. Таким чином маємо 216 м^2 та площу $12 \times 18 \text{ м}$.

Технологічне планування представлено на другій сторінці графічної частини проекту.

2.10. Характеристика основних конструктивних елементів

Фундаменти

Фундаменти є ключовим конструктивним елементом будівлі, який приймає навантаження від її надземних частин і передає їх на основу. Фундаменти повинні відповідати вимогам міцності, стійкості, довговічності, технологічності установки та економічності.

Для даного будинку прийняті стрічкові бетонні фундаменти.

Стіни

Стіни – пенобетонні товщиною 300 мм + 100 мм пенопласт з штукатуркою.

Плити покриття й перекриття

У якості покриття несучих конструкцій запроектовані залізобетонні плити покриття. Вони укладаються на підкроквяні балки. Плити мають такі геометричні характеристики: довжина – 6000 мм, ширина – 1000 мм, товщина – 300 мм. Марка бетону – 250.

Покриття будинку безпрогінне як менш трудомісткий і економічний варіант. При безпрогінному розв'язку крупнорозмірні плити служать не тільки несучою конструкцією частини, що обгороджує, покриття, але й забезпечують просторову твердість покриття й будинку цілком.

Балки

Балки покриття – збірні залізобетонні по серії 1.462.1-1/81, типорозмірів 1.

Покрівля

Покрівля – рулонна з руберойду з утеплювачем з пінобетону. Передбачені водовідводи по зовнішній стороні стін.

Підлоги, перегородки

Експлікація підлог представлено на аркуші 2 графічної частини.

Перегородки – пенобетон товщиною 100 мм.

Підлоги – бетонні й з керамічної плитки.

Двері, ворота

Двері, і вікна – металопластик. Ворота- металеві.

Обробка приміщень і фасадів

Зовнішня обробка – штукатурка з розшивкою швів.

Внутрішня обробка – затірка швів, побілка вапном, клейове фарбування, штукатурка, масляне фарбування, облицювання глазурованою плиткою.

2.11. Вимоги до санітарно – технічного та інженерного обладнання для зони ТО- 2

1. Санітарно-технічне обладнання

Санітарно-технічне обладнання зони ТО-2 призначене для забезпечення персоналу та відвідувачів питною водою, санітарно-гігієнічними зручностями та для створення сприятливого мікроклімату в приміщенні.

До складу санітарно-технічного обладнання входять:

- Система водопостачання та водовідведення:
 - Водопровідні крани для питної води
 - Раковини з миючими засобами
 - Унітази
 - Пісуари
 - Душові кабінки
 - Зливні трапи
- Система опалення та вентиляції:
 - Опалювальні прилади (радіатори, калорифери)
 - Припливно-витяжна вентиляція
 - Місцева витяжка над зварювальними постами
- Інше обладнання:
 - Баки для сміття
 - Миючі засоби
 - Дезінфікуючі засоби
 - Аптечка першої допомоги

2. Інженерне обладнання

Інженерне обладнання зони ТО-2 призначене для забезпечення виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

До складу інженерного обладнання входять:

- Підйомні пристрої:
 - Електрогідравлічні підйомники

- Пересувні естакади
- Кран-балки
- Інструменти та пристосування, які включають набори ключів, викрутки, щупи, молотки, кисті, тиски, домкрати, знімачі, розвідні ключі
- Спеціальні інструменти та пристосування для ремонту конкретних моделей автомобілів
- Діагностичне обладнання, туди входять компресометри, вакуумні насоси, акумуляторні тестери, газоаналізатори, стенди для перевірки та регулювання ходової частини тощо.
- Обладнання для зварювальних робіт.
- Обладнання для мастильно-заправних робіт.
- Обладнання для обробки деталей – це свердлувальні, токарні, фрезерні та шліфувальні верстати.
 - Обладнання для миття та сушіння автомобілів (апарати високого тиску, пілососи, сушильні камери).
- Інше обладнання:
 - Стінки для інструментів
 - Верстаки
 - Шафи для зберігання запчастин
 - Офісні меблі

Санітарно-технічне та інженерне обладнання зони ТО-2 повинне відповідати будівельним нормам та правилам, забезпечувати виконання технологічних процесів, буди справним та безпечним.

Все наявне обладнання в зоні ТО-2 повинно бути розміщене таким чином, щоб забезпечувати вільний доступ до всіх постів та робочих місць, буди зручним для роботи персоналу, не захаращувати проїзди та проходи, відповідати вимогам пожежної безпеки.

Водопровідні крани для питної води повинні бути розташовані в зручних місцях, на відстані не далі 10 м від робочих місць.

Раковини з миючими засобами повинні бути розташовані біля постів ТО-2, де виконуються брудні роботи.

Зливні трапи повинні бути розташовані під зварювальними постами та в місцях можливого протікання рідин.

Опалювальні прилади повинні бути розташовані таким чином, щоб забезпечувати рівномірне опалення приміщення.

Припливно-витяжна вентиляція повинна забезпечувати видалення шкідливих речовин і запахів з приміщення.

Місцева витяжка над зварювальними постами повинна забезпечувати видалення зварювального диму та пилу.

Електрогідравлічні підйомники повинні бути розташовані біля постів ТО-2, де виконуються роботи по ремонту ходової частини.

Пересувні естакади повинні бути розташовані таким чином, щоб забезпечувати доступ до всіх постів ТО-2.

Кран-балки повинні бути розташовані в місцях, де виконуються роботи з важких деталей та агрегатів.

2.12. Розробка технологічної карти технічного обслуговування (ТО) гальмівної системи автомобіля MAN TGX

Безпека автомобільного руху значною мірою залежить від технічного стану гальмівної системи та рульового керування. За статистикою, близько 64% дорожньо-транспортних пригод, викликаних технічними несправностями, спричинені саме несправностями гальм і рульового керування. З огляду на це, обслуговуванню цих важливих механізмів слід приділяти особливу увагу.

Технологічна карта ТО гальмівної системи автомобіля MAN TGX

1. Загальні відомості

- Найменування роботи: Технічне обслуговування (ТО) гальмівної системи
- Тип транспортного засобу: Автомобіль MAN TGX
- Періодичність: Через 20 000 км пробігу

- Тривалість роботи: 3 години
2. Необхідні інструменти та пристосування

- Комплект ключів
- Плоскогубці
- Викрутки
- Щупи
- Молоток
- Кисть
- Тара для збирання брудної рідини
- Бачок для гальмівної рідини
- Воронка
- Шприц
- Губчаста гумка
- Чистий ганчір'я
- Гальмівна рідина (DOT-4)

3. Підготовка до роботи

- Зупинити автомобіль на рівному майданчику, затягнути ручне гальмо.
- Підкласти під колеса упори.
- Встановити табличку "Не рухати - працюють на гальмах".
- Зняти кришку з бачка для гальмівної рідини.
- Оглянути гальмівну систему на наявність течі, пошкоджень або інших несправностей.

4. Виконання роботи

4.1. Перевірка рівня гальмівної рідини:

- Виміряти рівень гальмівної рідини в бачку.
- Рівень гальмівної рідини повинен бути на мітці "MAX".
- Якщо рівень гальмівної рідини низький, додати гальмівну рідину того ж типу, що й залита в систему.

- Не допускати переливу гальмівної рідини.

4.2. Регулювання ручного гальма:

- Відпустити контргайку на тязі ручного гальма.
- Підтягнути гайку регулювання до упору.
- Відпустити гайку регулювання на 2-3 щілини.
- Закрутити контргайку.
- Перевірити хід ручного гальма.
- Хід ручного гальма повинен становити 5-7 зубів храповика.

4.3. Перевірка та регулювання зазорів між колодочками та дисками:

- Підняти одне колесо домкратом.
- Зняти захисний ковпак гальмівного механізму.
- За допомогою щупа виміряти зазор між колодочками та диском.
- Зазор повинен становити 0,15-0,35 мм для передніх гальм і 0,25-0,45 мм для задніх гальм.

• Якщо зазор не відповідає нормі, необхідно розвести колодки за допомогою розвідного ключа.

- Після регулювання зазору встановити захисний ковпак на місце.
- Опустити колесо.
- Повторити операцію для інших коліс.

4.4. Чистка та мастило деталей гальмівного механізму:

- Зняти захисний ковпак гальмівного механізму.
- Очистити колодки, диски та інші деталі гальмівного механізму від бруду та пилу.

- Нанести мастило на направляючі колодок.
- Встановити захисний ковпак на місце.

4.5. Прокачування гальмівної системи:

- Під'єднати до штуцера гальмівного циліндра шланг для прокачування.
- Опустити другий кінець шланга в ємність з гальмівною рідиною.
- Відкрити штуцер на 1/4 обороту.
- Натиснути на педаль гальма до упору.
- Закрити штуцер.
- Відпустити педаль гальма.

- Повторити операцію, поки з шланга не зникнуть бульбашки повітря.
- Закрити штуцер.
- Перевірити рівень гальмівної рідини в бачку.

4.6. Перевірка роботи гальмівної системи:

- Завести двигун.
- Перевірити роботу гальм на ходу.
- Гальмування повинне бути плавним, без ривків і сторонніх шумів.
- Гальмівний шлях не повинен перевищувати встановлених норм.

5. Завершення роботи:

- Зняти табличку "Не рухати - працюють на гальмах".
- Зібрати зняті деталі та вузли.
- Протерти руки чистим ганчір'ям.
- Записати в журнал технічного обслуговування дату, час, пройдений

кілометраж та виконані роботи.

6. Умови безпеки:

• При виконанні ТО гальмівної системи необхідно дотримуватися правил техніки безпеки.

- Працювати в спецодязі та захисних окулярах.
- Не допускати попадання гальмівної рідини на шкіру та слизові оболонки.
- У разі попадання гальмівної рідини на шкіру або слизові оболонки негайно

промийти їх водою.

• Не використовувати для промивання гальмівної системи бензин, гас або інші легкозаймисті та токсичні рідини.

7. Технічні вимоги:

• Гальмівна система повинна відповідати вимогам конструкторської документації.

• Деталі гальмівної системи повинні бути без тріщин, задирів, корозії та інших пошкоджень.

- Зазори між колодочками та дисками повинні відповідати нормі.

- Гальмівна рідина повинна відповідати марці, рекомендованій заводом-виробником.

- Гальмівна система повинна бути герметичною.
- Гальмування повинне бути плавним, без ривків і сторонніх шумів.
- Гальмівний шлях не повинен перевищувати встановлених норм.

8. Примітки:

- Ця технологічна карта є орієнтовною і може бути доповнена або змінена залежно від конкретних умов.

- При виконанні ТО гальмівної системи рекомендується використовувати спеціальний інструмент та пристосування.

9. Норми гальмівного шляху:

- Зі швидкості 40 км/год: не більше 15 м
- Зі швидкості 60 км/год: не більше 27 м
- Зі швидкості 80 км/год: не більше 45 м

10. Контроль якості:

Контроль якості виконання ТО гальмівної системи здійснюється шляхом перевірки роботи гальмівної системи на ходу. Гальмування повинне бути плавним, без ривків і сторонніх шумів. Гальмівний шлях не повинен перевищувати встановлених норм.

Технологічну карту на проведення ТО та регулювання гальмівного механізму автомобіля MAN TGX наведено на 3 листі графічної частини проекту.

2.13. Підсумки за розділом

Враховуючи вищенаведене, проведені обчислення програми ремонтно-обслуговуючих робіт майстерні показали, що обсяг ремонту складає 63 умовних ремонти, а загальна річна трудомісткість робіт - 18971 людино-годин.

3. ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНОСУ ТА ЯКОСТІ ПРИКЛЕЮВАННЯ ГАЛЬМІВНИХ КОЛОДОК ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

3.1 Процес роботи та структура конструкції

При проведенні ремонтних робіт в зоні ТО-2 існує чимало випадків, коли необхідно замінити деталі та комплектуючі. Такі заміни виконуються за планом і є частиною відповідного технічного обслуговування. До цих робіт належать:

- 1) відновлення герметичності компресора шляхом заміни зношених ущільнень плунжерів розвантажувального пристрою;
- 2) проведення планового технічного обслуговування задньої підвіски, що включає заміну гумових амортизаційних шайб реактивних штанг;
- 3) проведення капітального ремонту, що включає заміну різноманітних втулок, вісей, пальців та інших деталей, які втратили свою геометричну форму.

Заміна гальмівних колодок - це рутинна, але вкрай важлива процедура, що гарантує безпечну експлуатацію транспортного засобу.

Фрикційні накладки гальмівних колодок зношуються з часом, тому їхня своєчасна заміна є життєво необхідною для надійного гальмування. Замість складного заводського методу приклеювання накладок, на СТО частіше використовують більш практичні та економічні методи їх фіксації. Важливо зазначити, що гальмівні колодки слід міняти комплектами, на одній осі, щоб уникнути нерівномірного зношення та погіршення гальмування.

Економний та перевірений метод ремонту гальмівних колодок полягає в знятті зношених накладок та їх заміні на нові, які надійно фіксуються за допомогою клепок.

Після ремонту, гальмівні колодки, незалежно від методу відновлення, обов'язково проходять токарну обробку для забезпечення їх ідеальної геометрії та максимальної ефективності гальмування.

Важливо зазначити, що токарна обробка гальмівних колодок є невід'ємною частиною ремонту, незалежно від того, чи замінюються вони повністю, чи лише оновлюються фрикційні накладки. Причинами цього є:

- 1) Виготовлення фрикційних накладок методом спікання порошкових матеріалів не гарантує їх ідеально рівної поверхні.
- 2) Неточності у виготовленні колодки можуть призвести до додаткового відхилення поверхні накладки від циліндричної форми.
- 3) Встановлення непроточених колодок може призвести до небезпечного неповного контакту з гальмівним барабаном.
- 4) Хоча з часом колодки притруться, ризик аварійної ситуації через неякісне гальмування все одно існує.

Важливим етапом ремонту гальмівних колодок є їхня токарна обробка, яка забезпечує ідеальну геометрію фрикційної поверхні та гарантує ефективне гальмування.

Хоча токарна обробка здійснюватиметься не в зоні ТО-2, всі гальмівні колодки перед встановленням на автомобіль підлягають ретельному контролю, щоб гарантувати їхню відповідність вимогам безпеки.

Важливою складовою ТО-2 є контроль гальмівних колодок за допомогою спеціальних приладів, що дає можливість виявити будь-які дефекти та запобігти аварійним ситуаціям.

Для забезпечення безпечної експлуатації, перед встановленням на автомобіль всі гальмівні колодки проходять обов'язковий контроль, що гарантує їхню відповідність технічним стандартам.

Найбільш поширені це:

- 1) Шаблон. Шаблони для контролю гальмівних колодок економлять час, але мають певні недоліки, пов'язані з обмеженим контролем, неспівпаданням осей та зносом. Хоча шаблони зручні у використанні, їх не можна вважати універсальним інструментом для контролю гальмівних колодок, адже вони не дають повної картини геометрії фрикційної поверхні. Для гарантування максимальної ефективності гальмування, окрім використання шаблонів,

рекомендується проводити комплексну перевірку гальмівних колодок, що включає контроль їхньої загальної геометрії та співпадання осей з гальмівним барабаном;

2) Автоматичні оптичні прилади контролю. Хоча автоматичні оптичні прилади контролю гальмівних колодок є надзвичайно точними та ефективними, їх використання вигідне лише при крупносерійному або масовому виробництві. Зважаючи на обмежені обсяги виробництва в даному проекті (АТП), використання таких пристроїв не буде економічно доцільним.

3) Замість дорогої автоматичної оптичної системи, для АТП пропонується розробити більш економічний та ефективний прилад контролю гальмівних колодок, який буде враховувати особливості виробництва. Індивідуальний прилад контролю, розроблений спеціально для АТП, буде значно дешевше та практичніше, ніж використання універсальних оптичних пристроїв. Завдяки індивідуальному підходу, прилад контролю буде максимально відповідати потребам замовника та забезпечить високу точність перевірки гальмівних колодок.

Запропонований прилад контролю гальмівних колодок поєднує в собі простоту, надійність, універсальність та економічність, роблячи його ідеальним вибором.

Завдяки простоті конструкції та відсутності складних механізмів, прилад гарантує легкість у використанні, мінімальне обслуговування та довговічність.

Компактний розмір та легка вага роблять прилад зручним для використання в будь-яких умовах, а його універсальність дозволяє контролювати гальмівні колодки на широкому спектрі вантажних автомобілів.

3.2 Опис схеми використання конструкції

На рисунку 3.1. надана схема конструкції розглянутого приладу.

Основним елементом пристрою є база 2 з віссю, на якій встановлено каретку 4, яка може вільно обертатися на валу. Каретка, як і всі рухомі частини,

що впливають на точність вимірювання, посаджена у втулках 3 з мінімальним зазором. У верхній частині каретки розташована рухома в радіальному напрямку консоль 5. На кінці консолі закріплено ролик 6 (у нашому випадку роль ролика може виконувати радіальний підшипник). Вище над консоллю 5 на каретці 4 кріпиться штанга 8 індикатора 9. Лапка індикатора 9 під час роботи спирається на спеціальну проточку консолі 5. Гальмівна колодка 1 при встановленні на пристрій фіксується у всіх ступенях свободи. Для надійного притискання ролика до контрольованої поверхні використовується пружина розтягування 7, яка одним кінцем кріпиться до нижньої частини каретки, а іншим до рухомої консолі.

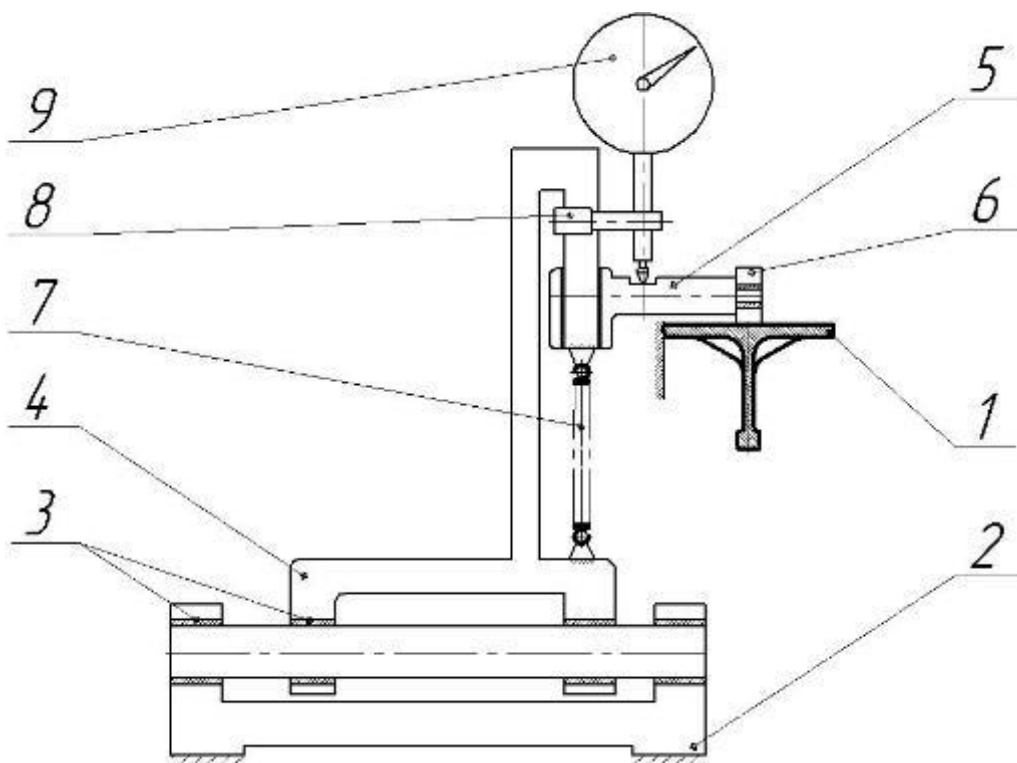


Рисунок 3.1 - Схема конструкції приладу для контролю гальмівних колодок

1 - колодка гальмівна, 2 - база, 3 - втулка, 4 - каретка, 5 - консоль, 6 - ролик, 7 - пружина, 8 - штанга індикатора, 9 - індикатор.

Прилад функціонує таким чином:

- колодка встановлюється на прилад і фіксується, обмежуючи всі ступені свободи;

- рухома консоль притискає ролик до гальмівної поверхні накладки;
- зафіксувавши стрілку індикатора, його шкала встановлюється на позначку «0»;

- здійснюється перевірка геометричної точності гальмівної поверхні накладки шляхом обертання каретки навколо осі основи. Ролик при цьому рухається по поверхні накладки. Якщо геометрія гальмівної поверхні порушена, рухома консоль зміщується в радіальному напрямку, що призводить до зсуву стрілки індикатора.

- після завершення вимірювання, показання індикатора порівнюються з контрольними значеннями, на основі чого робиться висновок щодо придатності колодки для використання в автомобілі.

- після проведення всіх процедур колодка знімається.

Щодня проводять огляд приладу та перевіряють цілісність його деталей. Не допускається наявність тріщин, обломів, погнутих або інших дефектів на основі, вісі, консолі та інших деталей. Прилад регулярно очищають від бруду, особливо на поверхнях, які терта, від пилу та пролитих технічних рідин. Один раз на місяць, якщо прилад використовується регулярно, деталі, які тертаються, змащують консистентною змазкою Циатім-201. Тріщини, потертості та інші дефекти на поверхнях, які тертаються, також не допускаються.

3.3. Міцнісні розрахунки

Для перевірного розрахунку діаметра консолі в небезпечному перерізі та розрахунку максимального прогину консолі в положенні ролика, необхідно виконати наступні кроки:

Вихідні дані:

1. Діаметр консолі (d) = 22 мм
2. Довжина консолі (L) = 140 мм
3. Матеріал консолі: сталь 45
4. Сила (P) = 150 Н, прикладена до краю консолі перпендикулярно осі

Властивості матеріалу:

- Модуль Юнга для сталі 45 (E) ≈ 210 ГПа = 210×10^9 Па

Розрахунок максимального прогину консолі:

Консольна балка з навантаженням на кінці має максимальний прогин, який визначається за формулою:

$$\delta_{\max} = \frac{PL^3}{3EI} \quad (3.1)$$

де: δ_{\max} — максимальний прогин

P — сила, прикладена до краю консолі

L — довжина консолі

E — модуль пружності матеріалу

I — момент інерції перерізу консолі

Момент інерції для круглої консолі обчислюється за формулою:

$$I = \frac{\pi d^4}{64} \quad (3.2)$$

де: d — діаметр консолі

Розрахунок:

1. Визначаємо момент інерції:

$$I = \frac{\pi(0.022)^4}{64} \approx 2.31 \times 10^{-10} \text{ м}^4$$

2. Визначаємо максимальний прогин:

$$\delta_{\max} = \frac{150 \times (0.14)^3}{3 \times 210 \times 10^9 \times 2.31 \times 10^{-10}}$$

Розрахуємо прогин:

$$\delta_{\max} = \frac{150 \times 0.002744}{1.449 \times 10^{11}} \approx 2.84 \times 10^{-6} \text{ м} \approx 0.00284 \text{ мм}$$

Отриманий прогин значно менший за допустиму точність вимірювання 0.1 мм, що свідчить про достатню жорсткість конструкції.

Перевірочний розрахунок діаметра в небезпечному перерізі:

Для перевірки міцності консолі в небезпечному перерізі обчислюємо максимальний згинальний момент, який виникає в місці кріплення консолі:

Для цього скористаємось схемою рисунок 3.2.

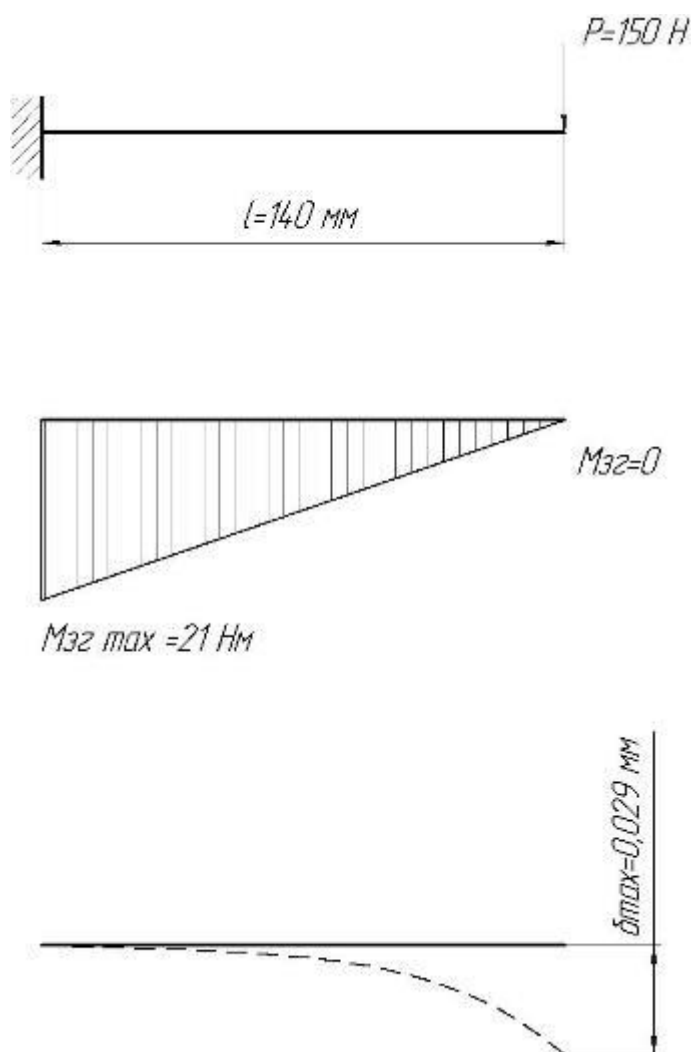


Рис. 3.2 Схема навантаження консолі

$$M_{\max} = P \times L = 150 \times 0.14 = 21 \text{ Нм} \quad (3.3)$$

Максимальне напруження в небезпечному перерізі:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max} \times c}{I} \quad (3.4)$$

де $c = \frac{d}{2}$ — відстань від нейтральної осі до найбільш віддаленої точки перерізу.

$$\sigma_{\max} = \frac{21 \times 0.011}{2.31 \times 10^{-10}} \approx 1.00 \times 10^9 \text{ Па} \approx 1000 \text{ МПа}$$

Максимальне напруження в консольній балці значно перевищує допустиме значення для сталі 45 (приблизно 360 МПа для тимчасового опору). Отже, діаметр консолі необхідно збільшити, щоб забезпечити безпеку конструкції.

Ці розрахунки показують, що хоча прогин консолі в межах допустимої точності, міцність консолі потребує підвищення за рахунок збільшення діаметра до 22 мм.

Розрахунок утримуючої пружини

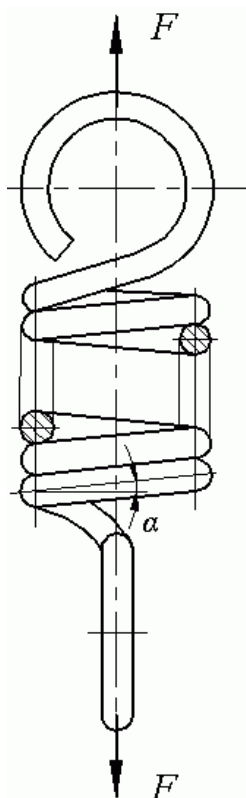


Рисунок 3.3. Схема розрахунку пружини розтягу

Спроекувати пружину — це значить визначити D , d , n .

Необхідний діаметр дроту визначимо з умови міцності пружини [11]

$$\tau_{\max} = k \frac{8F_{\text{кон}}D}{\pi d^3} \leq [\tau], \quad (3.5)$$

де k — поправочний коефіцієнт,

Враховуючи індекс пружини

$$c_n = \frac{D}{d}, \quad (3.6)$$

Одержуємо

$$\tau_{\max} = k \frac{8F_{\text{кон}}c_n}{\pi d^3} \leq [\tau] \quad (3.7)$$

Звідки

$$d \geq \sqrt{k \frac{8 \cdot F_{\text{кон}} \cdot C_n}{\pi \cdot [\tau]}} = \sqrt{\frac{1,24 \cdot 8 \cdot 150 \cdot 5}{3,14 \cdot 630}} = 1,9 \text{ мм} \quad (3.8)$$

Приймаємо $d = 2 \text{ мм}$.

Тоді

$$D = C_n \cdot d = 5 \cdot 2 = 10 \text{ мм} \quad (3.9)$$

Визначаємо число витків, відповідає зростанню видовженню на $\lambda = 35 \text{ мм}$

$$\lambda_p = \frac{8 \Delta F D^3 n}{G d^4} \quad (3.10)$$

Звідки

$$n = \frac{G \cdot d^4 \cdot \lambda_p}{8 \cdot F \cdot D^3} = \frac{8 \cdot 10^4 \cdot 2^4 \cdot 35}{8 \cdot 150 \cdot 10^3} = 37,3$$

Повне число витків пружини стискання повинне бути на 1,5 — 2 витки більше числа робочих витків (отриманого з розрахунку), тому що крайні витки, що розтягуються, практично не беруть участь у деформації пружини. У нашому випадку можна прийняти $n = 40$ витків.

3.4. Технічна характеристика пристрою

Технічну характеристику розробленої установки наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики розробленої конструкції

№ з/п	Найменування	Параметр
1	Тип	Стаціонарний
2	Конструкція	Збірно-зварна
3	Привід	Механічний
4	Габаритні розміри, мм:	
	контрольного пристосування	480x410x392
	стенду	600x600x1150
5	Вага, кг	
	контрольного пристосування	7
	стенду	37

3.5. Висновок

Спроековано пристрій для проведення контролю якості приклеювання та якості закуплених гальмівних накладок. Пристрій може бути використано на дільницях відділу технічного контролю, на дільницях з технічного обслуговування № 2 автотранспортних підприємств.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану з охорони праці на підприємстві

Керівництво охороною праці на підприємстві здійснюється директором ТОВ ГРАН ФО. В свою чергу він призначає спеціаліста з охорони праці, в обов'язки якого входить розробка заходів з охорони праці, проведення вступних інструктажів при прийнятті на роботу нових працівників.

Підприємство має чотири підрозділи:

- будівельний;
- виробництво виробів з граніту;
- магазин;
- автопарк з ремонтною майстернею.

Керівники підрозділів підпорядковуються спеціалісту з охорони праці та несуть відповідальність за стан охорони праці у підрозділах.

На підприємстві проводяться такі інструктажі:

- вступний (проводить спеціаліст з охорони праці);
- первинний;
- повторний;
- позаплановий;
- цільовий.

Всі інструктажі реєструються у відповідних журналах.

Охороні праці на підприємстві надається багато уваги. Магазины обладнані системами для контролю мікроклімату, а робітники працюють у спеціальному фірмовому одязі.

Картина на виробництві дещо гірша. Особливо це стосується виробництва гранітних виробів. Хоча і використовується сучасне обладнання для обробки граніту, робітники нехтують системою забору пилу (вимикають на

установці), не використовують засоби індивідуального захисту. Керівники підрозділів закривають на це очі.

На підприємстві відсутні кабінет з охорони праці та куточки у підрозділах. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті у спеціаліста з охорони праці і носить скоріш формальний характер.

Багато порушень з охорони праці у водіїв та ремонтників. Так в майстерні є верстати з відкритими пасовими передачами, на деяких верстатах відсутнє заземлення, хоча в майстерні проходить шина.

В цеху по обробці граніту відсутня місцева вентиляція, і дуже рідко проводиться прибирання, внаслідок чого відбувається захаращування проходів та робочої зони, не вистачає засобів індивідуального.

На ряду з недоліками на підприємстві є і позитивні моменти. Так дирекція з розумінням ставиться до сезонних захворювань і відпускає робітника вихворітись особливо якщо роботи не багато. На державні свята та за успіхи в роботі, робітників преміюють.

В цілому стан охорони праці можна оцінити як задовільний.

4.2 Розробка вимог безпечної роботи при приклеюванні гальмівних накладок на колодки гальм автомобіля

Загальні вимоги

До роботи допускаються особи, які пройшли відповідний інструктаж та мають необхідні навички та знання.

Роботи з приклеювання гальмівних накладок слід проводити в спеціально обладнаному приміщенні, яке відповідає вимогам санітарних норм та правил.

Перед початком роботи необхідно ознайомитися з технічною документацією на автомобіль та гальмівну систему.

Необхідно використовувати лише сертифіковані гальмівні накладки та клейові матеріали.

Під час роботи слід використовувати засоби індивідуального захисту: спецодяг, окуляри, рукавиці, респіратор.

Вимоги безпеки перед початком роботи

1. Переконайтеся, що автомобіль знеструмлений, а гальмівна система розблокована.
2. Очистити та знежирити поверхню колодки гальма, на яку буде приклеюватися накладка.
3. Приготувати необхідні інструменти та матеріали: гальмівні накладки, клей, розчинник, шпатель, ніж, ганчір'я.

Вимоги безпеки під час роботи

1. Наносити клей на колодку гальма рівномірним шаром, не допускаючи його стікання.
2. Приклеїти гальмівну накладку до колодки гальма, щільно притиснувши її.
3. Видалити надлишки клею ганчір'ям, змоченим у розчиннику.
4. Дати клею повністю висохнути протягом часу, зазначеного в інструкції виробника.
5. Не допускати попадання клею на шкіру та слизові оболонки.
6. У разі попадання клею на шкіру або слизові оболонки негайно промити їх водою з милом.

Вимоги безпеки по закінченню роботи

1. Прибрати робоче місце від інструментів та матеріалів.
2. Промити руки з милом.
3. Провітрити приміщення.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

У разі виникнення пожежі негайно евакуюватися з приміщення та повідомити про пожежу пожежну службу. Якщо трапилась травматична ситуація, слід надати потерпілому першу медичну допомогу та звернутися за медичною допомогою.

Надання медичної допомоги при травмах

При порізах промити рану водою з милом, обробити антисептиком та накласти пов'язку.

При опіках охолодити місце опіку холодною водою, накласти стерильну пов'язку та звернутися за медичною допомогою.

При попаданні стороннього тіла в око промити око водою та звернутися за медичною допомогою.

4.3 Рекомендації щодо конкретних аспектів безпеки та умов праці

У ТОВ ГРАН ФО необхідно провести атестацію робочих місць та оснастити їх захисними пристроями, місцевою вентиляцією та підключити заземлення.

Спеціалісту з охорони праці посилити контроль за дотриманням правил безпечного виконання робіт. Розробити для керівників підрозділів чіткі обов'язки з охорони праці.

Закупити навушники для захисту від шуму під час обробки граніту і відновити систему забору пилу.

Майстерню оснастити зондами для місцевого забору пилу. Розробити графік прибирання приміщення, а робітників зобов'язати робити прибирання відходів, зразу після порізки граніту, для цього в приміщенні поставити спеціальні контейнери.

4.3. Висновок

В цілому рівень охорони праці підприємства – задовільний. Впровадження заходів з безпечної роботи на виробництві дасть можливість уникнути травмування робітників та створить безпечні умови праці.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

Давайте проведемо аналіз ефективності техніко-економічних показників роботи дільниці з обслуговування ТО-2 Розмір дільниці становить 216 м², а трудомісткість проведення робіт складає 8070 людино-години, що еквівалентно 26,9 умовним ремонтам.

Для розрахунку економічної ефективності ми будемо використовувати дані, представлені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дання проекту

Показники	Позначення показників	Значення показників
Об'єм робіт з ремонту та ТО, ум. рем.	Q	26,9
Штат робітників за основним місцем роботи, чол	K_{np}	4
Заробітна плата виробничих робітників, грн.	$ЗП_{cp}$	15000
Витрати коштів на придбання обладнання, грн.	B_{np}	563000
Об'єм електроенергії, що витрачається за рік, кВт/год.	Q_{el}	16200
Вартість однієї кВт/години, грн.	$Ц_{el}$	3
Вартість одного умовного ремонту, грн.	$Ц_{ум.рем.}$	57300

При визначенні економічної доцільності дипломного проекту визначимо такі показники як: вартість проведених ремонтних робіт, експлуатаційні витрати, та строк окупності капіталовкладень [15]:

1. Для визначення вартості проведених ремонтів B_{np} ми можемо скористатися такою формулою, грн.:

$$B_{np} = Q \cdot Ц_{ум.рем.}, \quad (5.1)$$

$$B_{\text{пр}} = 26,9 \cdot 14758,8 = 397013,2 \text{ грн.}$$

$\Pi_{\text{ум.рем.}}$ - кількість коштів (ціна) витрачених на виконання одного умовного ремонту, грн.

2. Експлуатаційні витрати, що пов'язані з керуванням господарством та обслуговуванням виробництвом

$$EB = 3\Pi + A + B_{\text{ел}} + B_{\text{рем}} + IB, \quad (5.2)$$

де 3Π – зарплата виробничих робітників, грн.;

A – відрахування на амортизацію обладнання та будівель і споруд, грн.;

$B_{\text{ел}}$ – витрати на оплату використаної електроенергії, грн.;

$B_{\text{рем}}$ – витрати на оплату ремонтних матеріалів, грн.;

IB – інші невраховані витрати коштів, грн.

$$3\Pi = 3\Pi_{\text{сп}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot 12, \quad (5.3)$$

$$3\Pi = 15000 \cdot 4 \cdot 12 = 720000 \text{ грн,}$$

де 12 - кількість робочих місяців за рік.

Відрахування на амортизацію будівель, споруд та обладнання:

$$A = \frac{B \cdot \lambda}{100}, \quad (5.4)$$

λ – норма амортизації, %;

$$A = \frac{563000,0 \cdot 21,93}{100} = 123466,0 \text{ грн.};$$

Витрати на оплату використаної електроенергії, грн.:

$$B_{ел} = Q_{ел} \cdot C_{ел}, \quad (5.5)$$

$$B_{ел} = 16200 \cdot 3 = 48600,0 \text{ грн};$$

Витрати на оплату ремонтних матеріалів, а саме на проведення поточного ремонту та номерних технічних обслуговувань. Ці витрати як правило складають 30 % від амортизації.

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

$$B_{рем} = \frac{123466,0 \cdot 30}{100} = 37040,0 \text{ грн},$$

Інші невраховані витрати

Як правило невраховані витрати приймають 3 % від загальних витрат на експлуатацію,

$$IB = \frac{(ЗП + A + B_{ел} + B_{рем}) \cdot 3}{100}, \quad (5.7)$$

$$IB = \frac{(720000,0 + 123466,0 + 48600,0 + 37040,0) \cdot 3}{100} = 27873,0 \text{ грн};$$

Розрахуємо експлуатаційні витрати:

$$EB = 720000,0 + 123466,0 + 48600,0 + 37040,0 + 27873,0 = 956979,0, \text{ грн};$$

Розрахуємо собівартість ремонтних робіт у господарстві

$$ПС = EB \cdot 1,02, \quad (5.8)$$

$$ПС = 956979,0 \cdot 1,02 = 976118,0 \text{ грн};$$

Таким чином річний прибуток господарства від ТО та ремонтів складе

$$\Pi = B_{np} - ПС, \quad (5.9)$$

де B_{np} – витрати на проведення ремонтних робіт, грн.

$$\Pi = 1164770,0 - 976118,0 = 188652,0 \text{ грн};$$

Визначаємо рентабельність підприємства

$$P = \frac{\Pi \cdot 100}{ПС} = \frac{188652,0 \cdot 100}{976118,0} = 19,3\% . \quad (5.10)$$

3. Розраховуємо термін окупаємості додаткових капіталовкладень

$$T_o = \frac{B}{\Pi} = \frac{563000,0}{188652,0} = 3 \text{ роки}, \quad (5.11)$$

Основні результати розрахунків наведені на листі графічної частини проекту.

Висновок. Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 19,3 %, а термін окупності складає 3 роки.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В дипломному проекті були проведені заходи з реконструкції ремонтної майстерні автогаражу та проектування зони ТО автомобільного парку.

Для полегшення завдання було розглянуто та проаналізовано стан ремонтно - обслуговуючої бази підприємства, за результатами аналізу були сформовані основні задачі які необхідно вирішити в роботі.

При вирішенні поставлених задач була розрахована загальна програма ремонту яка становить 29,6 умовних ремонтів та їх трудомісткість 8880 люд. год.

Так спроектовано технологічний процес ремонту автомобілів та їх зберігання.

В дипломному проекті було вирішено питання розробки організаційно – інструктивних карт по керуванню виробництвом, впровадження яких дасть можливість знизити трудомісткість ремонтних та обслуговуючих робіт на 25...30 %. Також впровадження організаційно – інструктивних карт поліпшить умови праці та буде сприяти зниженню травмування. Нами розроблено карту обслуговування гальмівного механізму автомобіля Сканія.

За результатами розрахунків було розраховано та підібрано ремонтно – технологічне обладнання майстерні та не вистачаючих дільниць, обґрунтовано його штат який складає четверо чоловік.

Спроектовано пристосування для перевірки гальмівних колодок, його впровадження дасть можливість уникнути придбання бракованих колодок.

В проекті розглянуті питання, що до поліпшення умов праці робітників і заходи по охороні праці на робочих місцях при виконанні робіт по розбиранню та складанню та відновленню гальмівних механізмів. А також проведено розробку вимог безпечної роботи при виконанні вулканізаційних робіт та приклеювання гальмівних накладок.

Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 19,3 %, а термін окупності складає 3 роки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Компанія Гран Фо [Електронний ресурс] режим доступу: <http://gran-fo.com.ua>
2. 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.
3. Армашов Ю.В. Надійність сільськогосподарської техніки [Навчальний посібник] / Ю.В. Армашов, П.К. Охмат. – Дніпропетровськ.: РВВ ДДАУ, 2008. – 208 с.
4. Бутенко В.Г. Ремонт машин в АПК України: Організація, проектування, оптимізація [Навчальний посібник] / Бутенко В.Г. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний аграрний університет, 1997 р., 159 с.
5. Дирда В.І. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК [Навчальний посібник] / Дирда В.І., Калганков Є.В., Мельянцов П.Т., Толстенко О.В., Кириленко О.І., Цаніді І.М.– Д.: «Герда», 2014. – 100 с.
6. Калганков Є.В. Розробка технологічного процесу відновлення деталі [Методичні рекомендації] / Калганков Є.В. – Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2013. – 75 с.
7. Калганков, Є.В. Технічне діагностування об'ємних гідроприводів трансмісії як об'єктивна необхідність / Є.В. Калганков // Сучасна наука: теорія і практика. – Запоріжжя, 2012. – Т. 2. – С. 88-90.
8. Технологічне обладнання для ремонту автомобілів / О.М. Коробочка, О.Г. Чернета, Р.Г. Волощук. – Кам'янське: ДДТУ. – 2017. – 215 с.
9. Дорошенко О. В. Обґрунтування методів та параметрів діагностування паливних систем мобільних сільськогосподарських машин / О. В. Дорошенко, Є. В. Калганков. // Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej «Nowy sposób rozwoju Inżynieria i Technologia» Sp. Z o.o. «Diamond trading tour» Warszawa. – 2017. – С. 44–50

10. Черній О. Дослідження безвідказності тракторів John Deere серії 8R в експлуатаційних умовах України. *Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. 2022. С. 117–120.

11. Деталі машин / [Дирда В.І., Овчаренко Ю.М., Рижков Є.І. та ін.]. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 308 с.

12. 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. – № 113. С. 181–202.

13. Годяєв С. Г. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в дипломних роботах студентів інженерно-технологічного факультету, ОКР бакалавр за напрям підготовки: 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва». / С.Г. Годяєв, Л.Д. Устимович. Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2016. – 21 с.

14. 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.

15. 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.39.

ДОДАТКИ

		000 000 180 11797							
Перв. примен.	Справ. №	Найменування обладнання	Тип, модель	К-ть	Потужність, кВт	Габаритні розміри, мм або площа, м ²			
		1. Підйомник канавний	4242	2		1196x760x870			
		2. Візок для зняття, установки і перевезення коліс вантажних автомобілів	Б-103	1	-	1176x980x840			
		3. Візок для транспортування деталей і агрегатів.	Б-124	1	-				
		4. Бак маслороздаточний	133М	1	0,25	410x380x900			
		5. Гайковерт пневматичний	П304	2	0,75	-			
Підп. и дата	Взам. інв. №	6. Воздухороздаточна колонка	458 М2	1	-	308x456x840			
		7. Установка для відсмоктування масла з картера двигуна	С222	1	0,3	960x820x543			
		8. Візок для зливу масла з агрегатів автомобіля	Б-104	1	-	2000x1240			
Підп. и дата	Взам. інв. №	9. Гайковерт для гайок коліс вантажних автомобілів	З 101А	1	1,0	920x460x840			
		10. Комплект інструменту автомеханіка	ІПЗ184	2	-	-			
		46ДП.081 000. 000							
Підп. и дата	Взам. інв. №	Відомість обладнання				Лит.	Масса	Масштаб	
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			1:1
		Разработ.	Мирошник А						
Инв. № подл.		Пров.	Калганков Е.В.						
		Т.контр.					Лист	Листов	1
		Исконтр.	Ивлев В.В.				ДДАЕУ		
		Утв.	Дудін В.Ю.						

000 000 180 ЦП 97

11. Гайковерт для стрем'янок ресор вантажних автомобілів	3 116А	1	1,4	1935x523x700
12. Редуктор-підсилювач обертового моменту	И-1233	1	-	-
13. Комплект торцевих ключів	233БМ-1	2	-	365x95x80
14. Комплект гайкових ключів	І-106-М1	2	-	-
15. Ключ динамометричний	ПИМ5261	2	-	800x960
16. Верстат точно-шліфувальний	3Б634	1	-	800x600
17. Шафа-тумба для інструменту	Ф483	2	-	1000x800
18. Стелаж полицний з шафою	Ф-177	2	-	1500x560x1720
19. Пістолет для обдуву деталей стислим повітрям	С-417	1	-	-
20. Верстак слюсарний двотумбовий	16К20	1	-	2000x1000

Інв. № подл.	Подп. і дата
Взам. інв. №	Інв. № ододл.
Подп. і дата	
Інв. № подл.	Подп. і дата

Ізм.	Лист	№ док.ум.	Подп.	Дата	46ДП.081 000. 000	Лист
------	------	-----------	-------	------	-------------------	------

Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документація</u>		
			46ДП.081 100. 000 ВЗ	Вид загальний		
				<u>Складальні одиниці</u>		
			46ДП.081 101. 000 СК	Пристрій контрольний	1	
			46ДП.081 102. 000 СК	Верстак слюсарний	1	
			46ДП.081 103. 000 СК	Лещата	1	
			46ДП.081 100. 000 ВЗ			
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		
Студент	Мирошник				Лит.	Лист
Препод.	Калганков					Листов
Консул.						1
Провер.	Івлєв				ДДАЕУ	
Зав. каф	Дудін					
Стенд для контролю гальмівних колодок автомобілів						1

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.	
				<u>Документація</u>			
			46ДП.081 101. 000 СК	Визд загальний			
				<u>Складальні одиниці</u>			
				<u>Деталі</u>			
			46ДП.081 101. 001	Основа	1		
			46ДП.081 101. 002	Шайба торцьова	2		
			46ДП.081 101. 003	Корпус	1		
			46ДП.081 101. 004	Втулка	2		
			46ДП.081 101. 005	Вал	1		
			46ДП.081 101. 006	Шатун	1		
			46ДП.081 101. 007	Утримувач нижній	1		
			46ДП.081 101. 008	Втулка	2		
			46ДП.081 101. 009	Стійка	1		
			46ДП.081 101. 010	Пробка	1		
			46ДП.081 101. 011	Утримувач верхній	1		
			46ДП.081 101. 012	Кришка	1		
			46ДП.081 101. 013	Тримач індикатора	1		
			46ДП.081 101. 014	П'ята	1		
			46ДП.081 101. 015	Консоль вимірювальна	1		
			46ДП.081 101. 016	Шайба затискна	2		
			46ДП.081 101. 017	Палець	1		
			46ДП.081 101. 018	Вісь колодки	1		
			46ДП.081 101. 019	Шпилька	1		
			46ДП.081 101. 020	Вісь	2		
			46ДП.081 101. 021	Штанга	1		
			46ДП.081 101. 022	Пружина	1		
			46ДП.081 101. 000				
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата			
Студент	Мирошник				Лит.	Лист	
Препод.	Калганков					2	
Консул.					Листов		
Провер.	Івлєв				1		
Зав.каф	Дудін				ДДАЕУ		
Пристрій для контролю гальмівних колодок автомобілів							

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

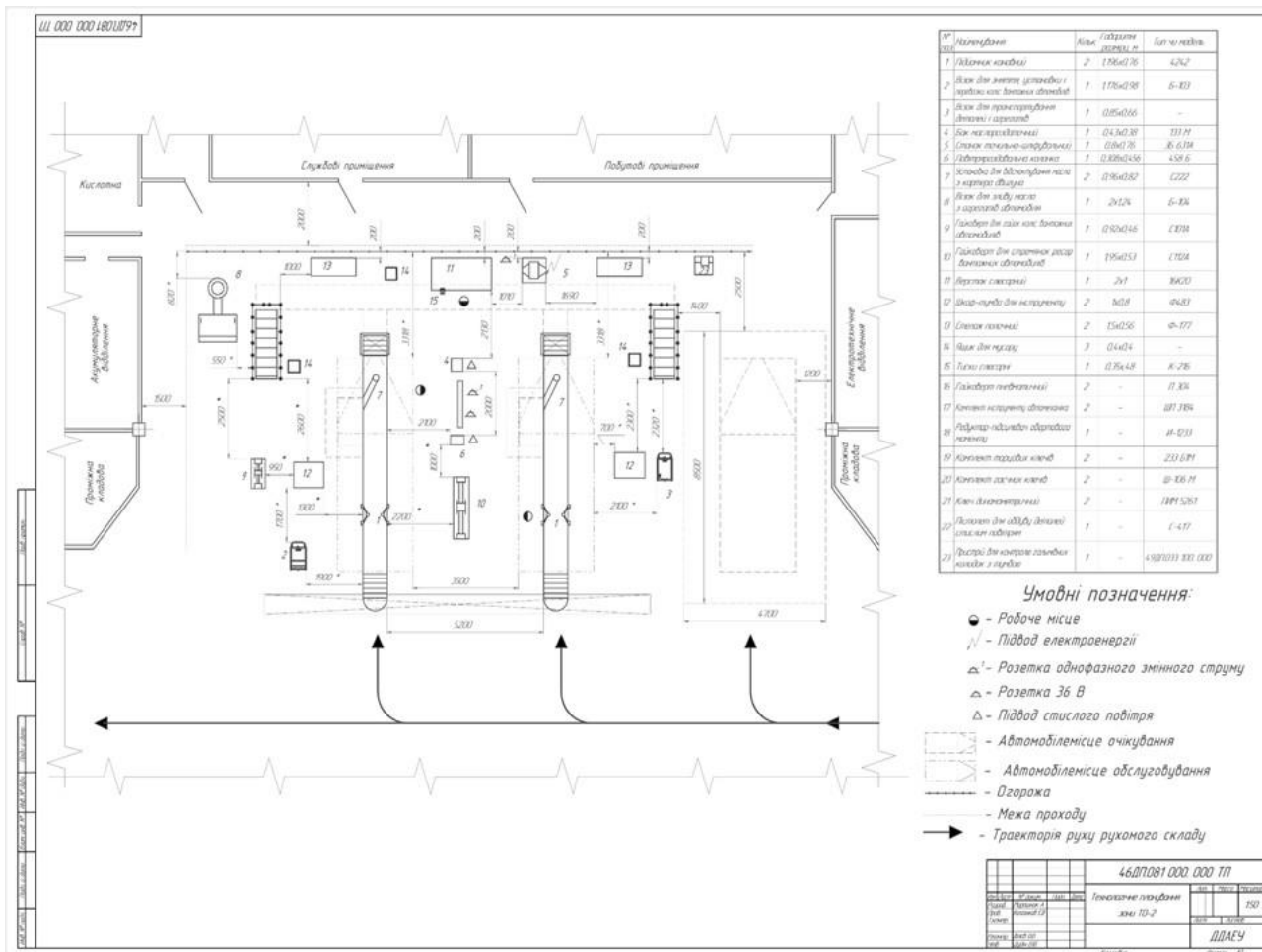
**РЕКОНСТРУКЦІЯ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ З ДЕТАЛЬНОЮ
РОЗРОБКОЮ ДІЛЬНИЦІ ТО-2**

демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4го курсу, групи М-3-20
Мирошник Артем Валерійович

Керівник: ст. викладач
Калганков Євген Васильович

Дніпро - 2024



№	Назва обладнання	Кількість	Ціна за одиницю, грн	Загальна ціна, грн
1	Підлога (кабінет)	2	175000,00	350000,00
2	Важ для монтажу (двері) / важки для дверей (об'єкти)	1	175000,00	175000,00
3	Важ для проєкційного дисплея / дисплей	1	0,050000	-
4	Бок мех. привід (кабінет)	1	0,400000	0,400000
5	Стежачий механізм (кабінет)	1	0,000000	0,000000
6	Інструментальні механізми / механізми для обслуговування / механізми обслуговування	2	0,000000	0,000000
7	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	20,0000	20,0000
8	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	0,000000	0,000000
9	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	0,000000	0,000000
10	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	195000,00	195000,00
11	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	20,0000	20,0000
12	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	300,0000	600,0000
13	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	150000,00	300000,00
14	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	3	0,000000	-
15	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	0,000000	0,000000
16	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	-	0,000000
17	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	-	0,000000
18	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	-	0,000000
19	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	-	0,000000
20	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	-	0,000000
21	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	2	-	0,000000
22	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	-	0,000000
23	Важ для монтажу / важки для дверей (об'єкти)	1	-	0,000000

- Умовні позначення:**
- - Робоче місце
 - ⚡ - Підвод електроенергії
 - ⚡¹ - Розетка однофазного змінного струму
 - ⚡² - Розетка 36 В
 - ⚡³ - Підвод стислого повітря
 - ⊠ - Автомобільне місце очікування
 - ⊠ - Автомобільне місце обслуговування
 - - Огорожа
 - - Межа проходу
 - ➔ - Траєкторія руху ручного складу

4601081 000 000 111			
№	Назва	Кількість	Ціна
1	Технічне завдання	1	750
2	Контракт	1	1000
3	Актив	1	1000
4	Важ	1	1000
5	Важ	1	1000
6	Важ	1	1000
7	Важ	1	1000
8	Важ	1	1000
9	Важ	1	1000
10	Важ	1	1000
11	Важ	1	1000
12	Важ	1	1000
13	Важ	1	1000
14	Важ	1	1000
15	Важ	1	1000
16	Важ	1	1000
17	Важ	1	1000
18	Важ	1	1000
19	Важ	1	1000
20	Важ	1	1000
21	Важ	1	1000
22	Важ	1	1000
23	Важ	1	1000
24	Важ	1	1000
25	Важ	1	1000
26	Важ	1	1000
27	Важ	1	1000
28	Важ	1	1000
29	Важ	1	1000
30	Важ	1	1000
31	Важ	1	1000
32	Важ	1	1000
33	Важ	1	1000
34	Важ	1	1000
35	Важ	1	1000
36	Важ	1	1000
37	Важ	1	1000
38	Важ	1	1000
39	Важ	1	1000
40	Важ	1	1000
41	Важ	1	1000
42	Важ	1	1000
43	Важ	1	1000
44	Важ	1	1000
45	Важ	1	1000
46	Важ	1	1000
47	Важ	1	1000
48	Важ	1	1000
49	Важ	1	1000
50	Важ	1	1000
51	Важ	1	1000
52	Важ	1	1000
53	Важ	1	1000
54	Важ	1	1000
55	Важ	1	1000
56	Важ	1	1000
57	Важ	1	1000
58	Важ	1	1000
59	Важ	1	1000
60	Важ	1	1000
61	Важ	1	1000
62	Важ	1	1000
63	Важ	1	1000
64	Важ	1	1000
65	Важ	1	1000
66	Важ	1	1000
67	Важ	1	1000
68	Важ	1	1000
69	Важ	1	1000
70	Важ	1	1000
71	Важ	1	1000
72	Важ	1	1000
73	Важ	1	1000
74	Важ	1	1000
75	Важ	1	1000
76	Важ	1	1000
77	Важ	1	1000
78	Важ	1	1000
79	Важ	1	1000
80	Важ	1	1000
81	Важ	1	1000
82	Важ	1	1000
83	Важ	1	1000
84	Важ	1	1000
85	Важ	1	1000
86	Важ	1	1000
87	Важ	1	1000
88	Важ	1	1000
89	Важ	1	1000
90	Важ	1	1000
91	Важ	1	1000
92	Важ	1	1000
93	Важ	1	1000
94	Важ	1	1000
95	Важ	1	1000
96	Важ	1	1000
97	Важ	1	1000
98	Важ	1	1000
99	Важ	1	1000
100	Важ	1	1000

Технологічна карта

на технічне обслуговування і регулювання заднього гальмівного механізму автомобіля Scania G480

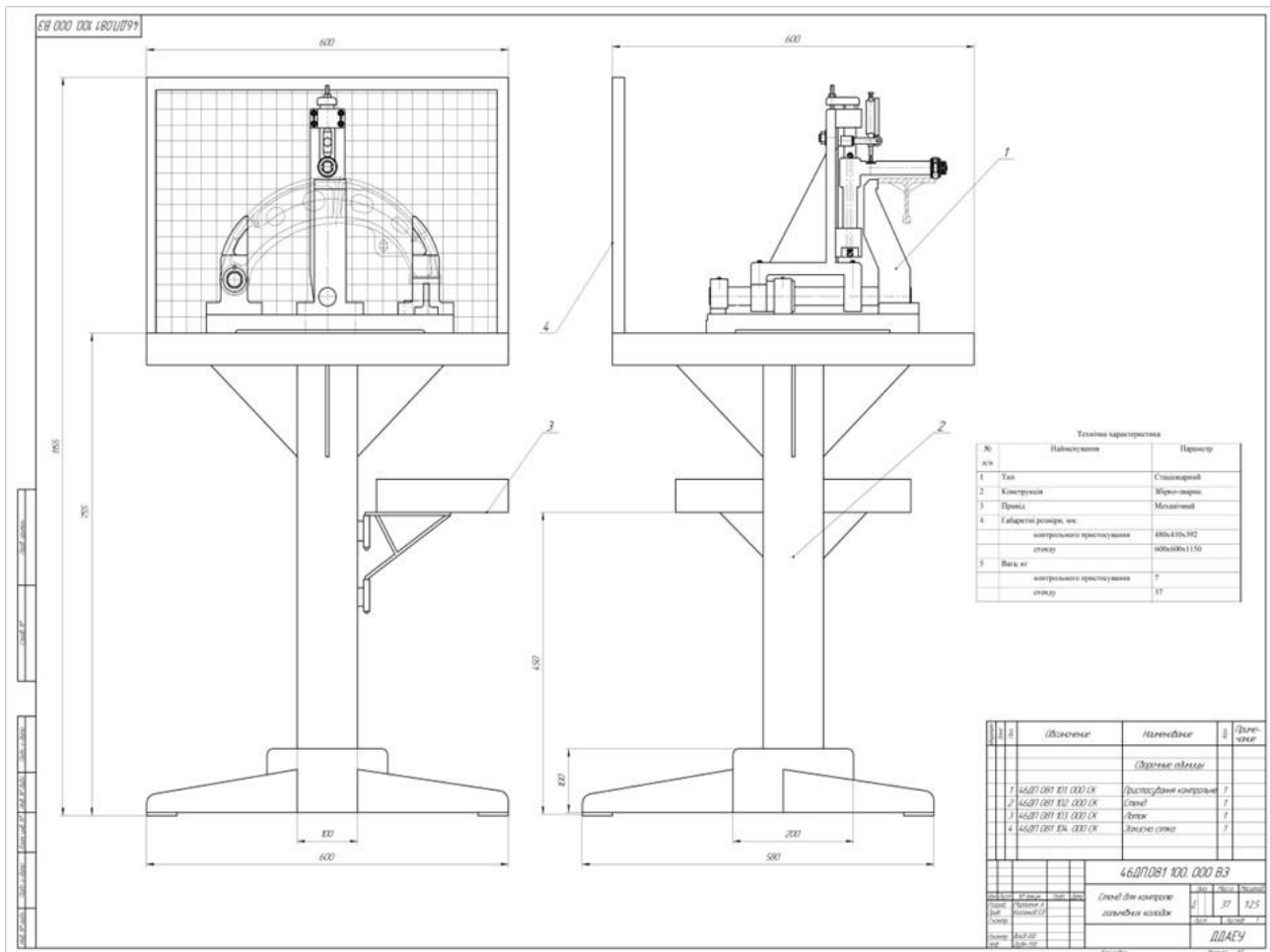
461081-000-000 ТК

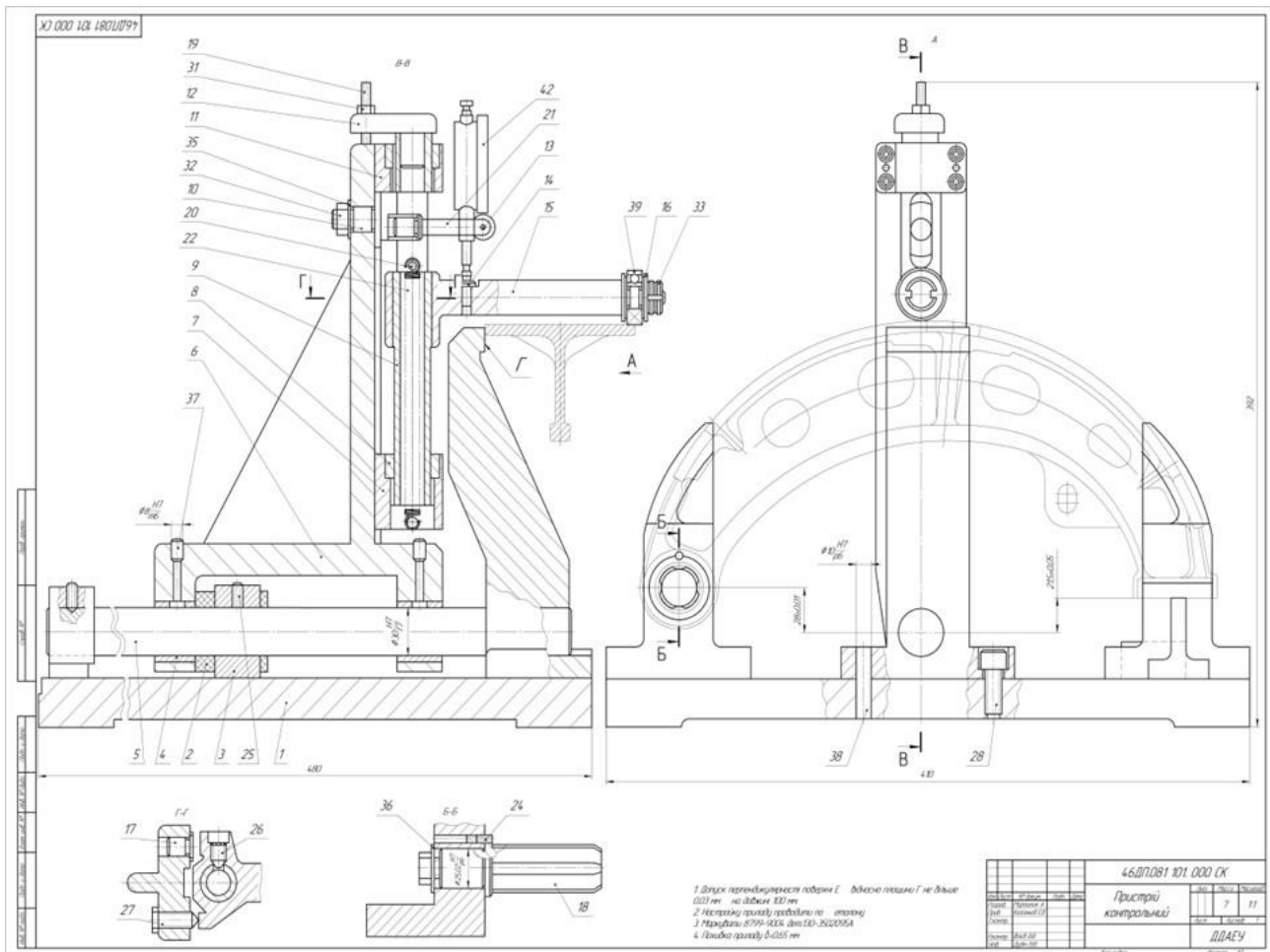
Склад робіт: Проведення розбірно-складальних робіт, зняття ступиць деталей, проведення регулювальних, змазочних і ремонтних робіт.
 Трудоемкість робіт: 1,45 год/год.
 Виконання: 2 чол.
 Спеціальність і розмір автомеханіка: 4 розряду, перелічених автомобілі.

№ п/п	Найменування операції і перепадів	Місце виконання операції	Число місць, об'єкта обслуговування	Спеціальність і розмір	Обладнання та інструмент	Трудоемкість, год:ч	Технічні вказівки і умови
1	Встановити автомобіль на пост	Зона Т0-2		Водій категорії "Г" (категорія автомобілів)		0,5	Під колеса встановити протидивертанні упорні на ручьоби колеса підвистити табличку "Не заводити працювати люди"
2	Зняти колеса	Зона Т0-2	Зону	Автослесарі 4р	Здатки колідки, ланцюжок для зняття колід, для зняття і транспортування колід, інструменти загальної призначення	5	
3	Відкрутити гвинти кріплення гальмівного барабана і зняти гальмівний барабан	Зона Т0-2	Зону	Автослесарі 4р		4	
4	Провести технічне обслуговування гальмівного механізму	Зона Т0-2	Зону	Автослесарі 4р			
4.1	Перевірити стан гальмівних колодок					8	Відстань між задніми колодками до задньої осі колеса - не менше 0,5 мм. В разі потреби докласти шпатель шпатель колодки відносно задньої осі колеса. Для автомобілів оснащених дисковими колодками відстань до задньої осі колеса повинна бути не менше 0,5 мм.
4.2	Перевірити стан гальмівного барабана					12	На задній гальмівний барабан не допускається проточка ступиць, задній барабан повинен бути вільно обертається і не повинен мати задири і задирки. При зношенні задній барабан повинен бути замінені новим. Задній барабан повинен мати товщину ступиць від 0,5 до 0,7 мм.
4.3	Перевірити стан розжимного кулака					8	Для розжимного кулака повинні відсутні діри, тріщини. В разі потреби докласти шпатель шпатель ступиць осей задньої осі колеса на чорно металевий.
4.4	Перевірити стан дискової регулювальної бази					8	Для дискової регулювальної бази повинні відсутні тріщини, задирки, задирки. При зношенні дискової регулювальної бази повинна бути замінені новим.
5	Провести ланцюг регулювання гальмівного механізму	Зона Т0-2	Зону	Автослесарі 4р			Ланцюг регулювання повинен мати товщину ланцюга не менше ніж: задній барабан - 10 мм, передній барабан - 12 мм.
5.1	Включити стояночний тормоз					0,5	
5.2	Поставити гайки кріплення бази колодок і змастити эксцентрики				Ключ динамічний 17,0 Нм	3	
5.3	Поставити гайки кріплення кронштейну розжимного кулака, подати в гальмівну камеру стислі повітря				Ключ динамічний 17,0 Нм	5	Повітря повинен подаватися до тиском 0,5-0,7 МПа/см ² .
5.4	Відкрутити эксцентрик колодки відносно барабана				Ключ динамічний 17,0 Нм Шпатель 0,5 мм	9,5	Забезпечити правильне положення колодки до барабана. Для задньої осі повинні бути вільно обертаються і не повинні мати задири і задирки. При зношенні задньої осі колеса повинна бути замінені новим.
5.5	Затягнути гайки кріплення бази і гайки кріплення кронштейну розжимного кулака до стандартного тиску				Ключ динамічний 17,0 Нм	6	
5.6	Відкрутити гайки кріплення штоків гальмівних камер				Ключ динамічний 17,0 Нм	6	Повітря повинен подаватися до тиском регулювального клапана. Для задньої осі повинні бути вільно обертаються і не повинні мати задири і задирки. При зношенні задньої осі колеса повинна бути замінені новим.
5.7	Перевірити обертання барабана і ланцюг між барабаном і колодками				Ключ динамічний 17,0 Нм Шпатель 0,5 мм	3	Барабан повинен обертатися вільно, без задири і задирки. При зношенні барабана повинна бути замінені новим. Задній барабан повинен мати товщину ступиць від 0,5 до 0,7 мм.

461081-000-000 ТК

Технологічна карта		11	
ДДАЕСУ			





1 Диаметр герметичности подруги Г - диаметр штуки Г не более 200 мм но не более 120 мм
 2 Неиспользуемые резьбы не отачивать
 3 Нарядили 8799-9008 для ДР-3020954
 4 Диаметр штуки 4-2055 мм

		46ПЛО81 101.000 СК	
Исполн.	Провер.	Дата	Стр.
Исполн.	Провер.	Дата	Стр.
Прислуживатель		Дата	Стр.
Контроль		Дата	Стр.
ИДАСУ			

9.0 10.1 18.0 10.7 9.7

1 * Размеры для справок
 2. НК, НК, s 2
 3. Покрытие Ц9Хр
 4. Допускается обрести буртик выточенным диском

46.01.081.101.015
 Консоль
 Сталь 45 ГОСТ 1050-88
 ДДАЕУ

√ Ra 3.2 (√)

$F_1=25.4 \text{ H2.58 kcal}$
 $F_2=23.3+2.33 \text{ H2.38} \pm 0.24 \text{ kcal}$
 $F_3=5 \text{ H10.51 kcal}$
 $F_4=5 \pm 0.5 \text{ H10.51} \pm 0.05 \text{ kcal}$

1-2DLR
 $l_1=34.91$
 $l_2=37.05$
 $DN=8"$

1. Модуль эдвуа $G=78500 \text{ МПа}$ 18002 кал/м^2
 2. Нагрузка пароводяна при кручении $\tau = 1055 \text{ МПа}$ 193 кал/м^2
 3. Старение надыбуи пружины - ледий
 4. Допускаеа газокрутки пружины $l = 312 \text{ мм}$
 5. Число рабочих витков $n=100$
 6. Размеры и параметры для справок
 7. Покрытие Ц9Хр

46.01.081.101.022
 Пружина
 Пружина 6-2-1
 ГОСТ 9899-75
 ДДАЕУ

√ Ra 6.3 (√)

1 * Размеры для справок
 2. НК, НК, s 2
 3. Покрытие Ц9Хр

4.9.01.04.1.101.003
 Карлус
 Сталь 20 ГОСТ 1050-92
 ДДАЕУ

√ Ra 6.3 (√)

1 * - Размеры для справок
 2. НК, НК, s 2

4.9.01.04.1.101.004
 Втулка
 БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78
 ДДАЕУ

√ Ra 3.2 (√)

1. НК, НК, s 2

4.9.01.04.1.101.005
 Вал
 Сталь 45 ГОСТ 1050-92
 ДДАЕУ

√ Ra 3.2 (√)

1 * Размеры для справок
 2. НК, НК, s 2
 3. Покрытие Ц9Хр

4.9.01.04.1.101.019
 Всь каретки
 Сталь 20 ГОСТ 1050-92
 ДДАЕУ

3 000 000 18010797	
Найменування показника	Значення показника
Об'єм ремонтних робіт, умовних ремонтів	26,90
Вартість одного умовного ремонту, грн.	43300,00
Витрати на проведення ремонтів, грн.	1164770,00
Число робітників, чол.	4
Витрати коштів на придбання обладнання, грн.	563000,00
Експлуатаційні витрати, грн.	956978,84
– зарплата виробничих робітників, грн.	720000,00
– відрахування на амортизацію обладнання та будівель і споруд, грн.	123465,90
– витрати на оплату використаної електроенергії, грн.	48600,00
– витрати на оплату ремонтних матеріалів, грн.	37039,77
– інші невраховані витрати коштів, грн.	27873,17
Собівартість ремонтних робіт, грн.	976118,42
Річний прибуток господарства від ТО та ремонтів, грн.	188651,58
Рентабельність підприємства, %	19,30
Термін окупаємості додаткових капіталовкладень, років	3

		46.01081 000 000 €	
Річний прибуток	188651,58	Економічний показник	7 11
Витрати	976118,42	ДДАЄУ	

BE 000 000 18010591

В дипломному проекті були проведені заходи з реконструкції ремонтної майстерні автогаражу та проектування зони ТО автомобільного парку.

Для полегшення завдання було розглянуто та проаналізовано стан ремонтно - обслуговуючої бази підприємства, за результатами аналізу були сформовані основні задачі які необхідно вирішити в роботі.

При вирішенні поставлених задач була розрахована загальна програма ремонту яка становить 29,6 умовних ремонтів та їх трудомісткість 8880 люд. год.

Так спроектовано технологічний процес ремонту автомобілів та їх зберігання.

В дипломному проекті було вирішено питання розробки організаційно – інструктивних карт по керуванню виробництвом, впровадження яких дасть можливість знизити трудомісткість ремонтних та обслуговуючих робіт на 25...30 %. Також впровадження організаційно – інструктивних карт поліпшить умови праці та буде сприяти зниженню травмування. Нами розроблено карту обслуговування гальмівного механізму автомобіля Сканія.

За результатами розрахунків було розраховано та підібрано ремонтно – технологічне обладнання майстерні та не вистачаючих дільниць, обгрунтовано його штат який складає четверо чоловік.

Спроектвано пристосування для перевірки гальмівних колодок, його впровадження дасть можливість уникнути придбання бракованих колодок.

В проекті розглянуті питання, що до поліпшення умов праці робітників і заходи по охороні праці на робочих місцях при виконанні робіт по розбиранню та складанню та відновленню гальмівних механізмів. А також проведено розробку вимог безпечної роботи при виконанні вулканізаційних робіт та приклеювання гальмівних накладок.

Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 19,3 %, а термін окупності складає 3 роки.

		4601081 000 000 38	
Рік	Початок	Кінець	Вартість
2010	01.01.10	31.12.10	11
Загальні висновки		7	11
		ДАЄУ	