

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

П О Я С Н Ю В А Л Ь Н А З А П И С К А

до дипломного проекту
освітнього ступеня "Бакалавр"
на тему:

**ПРОЕКТ ШИНОМОНТАЖНОГО ВІДДІЛЕННЯ СТАНЦІЇ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКУ**

Виконав: студент 3го курсу, групи АІСз-1-21
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ ГОТВЯНСЬКИЙ Євгеній Вячеславович

Керівник: _____ ТОЛСТЕНКО Олександр 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**

Готвянському Євгенію Вячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект шиномонтажного відділення станції технічного обслуговування машино-тракторного парку

керівник роботи Толстенко Олександр Васильович, доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«06» травня 2024 року № 984

2. Строк подання студентом роботи 5.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту Данні про роботу господарства за останні роки. Кількісний склад машинно-тракторного парку та аналіз його стану. Аналіз існуючих технологій ремонту машинно-тракторного парку та коліс. Аналіз стендів для монтажу демонтажу коліс з автомобілів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Характеристика господарства й аналіз виробничої діяльності майстерні. 2. Заходи з проектування станції технічного обслуговування та шиномонтажного відділення. 3. Розробка пристосування для зняття, транспортування та встановлення коліс вантажних автомобілів. 4. Охорона праці. 5. Техніко – економічні показники проєкту. Основні висновки та рекомендації. Література. Додатки.

46ДП.006 000.000 ВП

Період, промінен	46ДП.006 000.000 ВП							
	№ п/п	формат	Позначення	Найменування	К-сть аркушів	Номер Аркуша	Примітка	
Спроб. №				Текстові документи				
	1	A4	46ДП.006 000.000 ПЗ	Пояснювальна записка	78			
				Графічні матеріали				
	2	A1	46ДП.006 000.000 Т	Тема проекту	1	1		
	3	A1	46ДП.006 000.000 СХ	Схема ТП	1	2		
	4	A1	46ДП.006 000.000 ТП	Технологічне планування	1	3		
	5	A1	46ДП.006 100.000 ВЗ	Креслення загального виду	1	4		
	6	A2	46ДП.006 101.000 СК	Складальне креслення (рама візка 1)	1	5		
	7	A2	46ДП.006 101.000 СК	Складальне креслення (рама візка 2)	1	5		
				Креслення деталей				
	8	A3	46ДП.006 101. 005	Гвинт	1	6		
	9	A4	46ДП.006 101. 007	Рукоятка	1	6		
	10	A4	46ДП.006 101. 010	Гайка	1	6		
	11	A4	46ДП.006 101. 013	Ролік	1	6		
	12	A4	46ДП.006 101. 015	Вісь	1	6		
	13	A4	46ДП.006 101. 016	Вісь	1	6		
14	A4	46ДП.006 101. 018	Ролік	1	6			
15	A1	46ДП.006 000.000 Е	Економіка	1	7			
16	A1	46ДП.006 000.000 ЗВ	Загальні висновки	1	8			
Підп. і дата					46ДП.006 000. 000 ВП			
	Ізм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			
№№ листів	Разроб.	Голубянський			Відомість дипломного проекту			
	Проб.	Толстенко						
	Т.контр.							
	Н.контр.	Івлев В.В.						
Утв.	Дудін В.Ю.					Лист	Листів	
							1	
ДДАЕУ								

Копіював

Формат А4

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. Характеристика господарства й аналіз виробничої діяльності майстерні....	10
1.1. Загальні відомості про господарство	10
1.2. Загальна характеристика ремонтної майстерні.....	14
1.3. Аналіз стану технології ремонту та обслуговування шин.....	16
1.4. Обґрунтування потреби у шиномонтажній дільниці	19
1.5. Основні висновки та задачі проекту	21
2. Заходи з проектування станції технічного обслуговування та шиномонтажного відділення.....	22
2.1. Планування робіт на СТО	22
2.2. Розрахунок кількості універсальних і спеціальних постів	23
2.3. Розрахунок кількості працівників	26
2.4. Визначення чисельності технологічного встаткування виробничих ділянок.....	26
2.5. Проектування шиномонтажної дільниці	27
2.5.2. Вибір технологічного обладнання.....	34
2.6. Висновки	36
3. Розробка пристосування для зняття, транспортування та встановлення коліс вантажних автомобілів	37
3.1. Аналіз існуючих конструкцій	37
3.2. Будова і робота універсального візка.....	42
3.3. Обґрунтування роботоздатності пристрою	44
3.4. Висновок	56
4. Охорона праці	57

4.1. Аналіз стану з охорони праці на підприємстві	57
4.2 Розробка вимог до безпечної роботи слюсарів під час шиномонтажу....	57
4.3. Настанови з підвищення рівня безпеки та покращення умов працівників на підприємстві	62
4.4 Висновок	63
5. Економіка	64
Загальні висновки.....	69
Література	71
Додатки.....	74

РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з шести аркушів графічного матеріалу і 75 сторінок розрахунково-пояснювальної записки, яка поділена на п'ять розділів. У проекті надано опис підприємства та проведено аналіз його виробничо-господарської діяльності, зокрема ТОВ АГРОМИР.

Представлені матеріали та розрахунки, які обґрунтовують виробничу програму та організацію технічного обслуговування і ремонтів. Також розроблено проект сервісно-технічного обслуговування та монтажної дільниці на якій планується виконання робіт з ремонту, дефектації та відновлення шин.

В рамках проекту розроблено універсальний візок для зняття коліс автомобілів.

Представлено економічне обґрунтування необхідності створення монтажної дільниці зі шиномонтажним обладнанням, а також освітлено питання безпеки життєдіяльності. У роботі наведено висновки та додатки.

ВСТУП

В Україні автомобільний транспорт посідає ключове місце, маючи значний вплив як на економіку, так і на суспільне життя.

Його незаперечні переваги, мобільність та універсальність роблять його незамінним у транспортній системі країни. Автомобілі забезпечують понад 80% пасажирських перевезень, перевозять близько 70% трудових ресурсів, транспортують понад 60% нафтопродуктів, а також складають значну частину капітальних інвестицій, основних фондів та загальних транспортних витрат, сягаючи понад 65% [1].

Сьогодні дорожньо-транспортна система України налічує понад 12 млн транспортних засобів, серед яких:

- 10,5 млн легкових автомобілів
- 250 000 автобусів
- 1,3 млн вантажних автомобілів [2].

Сьогодні автопарк країни поповнюється новими транспортними засобами на альтернативних видах палива, удосконаленими конструкціями рейкових транспортних засобів, зростає кількість дизельних транспортних засобів та збільшується кількість транспортних засобів з більшою вантажо- та пасажиромісткістю.

Ефективність використання транспортного засобу тісно пов'язана з його здатністю підтримувати на належному рівні ключові параметри, що визначають його функціональні можливості.

На жаль, під час експлуатації будь-який транспортний засіб зазнає зносу, корозії, втоми матеріалів, що поступово призводить до зниження його ефективності.

З метою попередження та своєчасного усунення дефектів транспортні засоби проходять технічне обслуговування і ремонт. Технічне обслуговування - це комплекс операцій, спрямованих на підтримання транспортного засобу в робочому або справному стані під час використання, стоянки, зберігання або транспортування відповідно до його призначення. Технічне обслуговування -

це профілактичний захід, який проводиться регулярно під час використання транспортного засобу. Для того, щоб забезпечити високу ефективність дорожнього руху, важливо, щоб фахівці, які працюють в цій галузі, були належним чином підготовлені в теорії робочих процесів, що виконуються на двигунах транспортних засобів.

Протягом усього терміну служби транспортного засобу витрати на технічне обслуговування в кілька разів перевищують витрати на виробництво. Єдиний спосіб зменшити витрати на технічне обслуговування на автомобільному транспорті - будувати надійну техніку, раціонально замінювати деталі, що вийшли з ладу, і ремонтувати складні вузли під час ремонтів. При цьому термін служби відремонтованих транспортних засобів не повинен бути меншим за термін служби нових транспортних засобів.

Досвід технологічно розвинених країн демонструє, що в реальному житті застосовуються всі можливі форми і методи ремонту транспортних засобів. Зокрема, велике значення має фірмовий ремонт та технічне обслуговування, яке забезпечує високоякісне відновлення зношених деталей за участю представників автозаводу.

Сучасні автомобілі представляють собою транспортні засоби останнього покоління, які інтегрують механічну основу традиційних автомобілів з передовим електронним обладнанням, що значно підвищує їх функціональність і надійність. Обладнання сучасних автомобілів - це складна система, яка автоматизує робочі процеси, економить паливо, забезпечує безпеку дорожнього руху, очищає навколишнє середовище і покращує умови праці водіїв. Без електроніки було б неможливо задовольнити сучасні потреби експлуатації транспортних засобів. Оскільки транспортні засоби стали дуже насиченими електронікою, змінилися і вимоги до їх технічного функціонування.

Технічне обслуговування, ремонт та діагностика сучасних транспортних засобів може здійснюватися лише висококваліфікованими фахівцями, які знають їх будову та правила експлуатації [3]. Тому основними напрямками подальшого розвитку автомобільного транспорту є

Підвищення надійності відремонтованих транспортних засобів за рахунок застосування різних методів відновлення зношених деталей.

Механізація та автоматизація технічних процесів. Оскільки механізація робіт полегшила і прискорила багато технічних процесів при технічному обслуговуванні і ремонті автомобілів, працівникам автосервісу необхідно не тільки знати будову автомобіля, але і володіти практичними навичками використання сучасного обладнання та вмінням користуватися необхідним обладнанням, інструментами та приладами при діагностиці транспортних засобів.

Зі збільшенням кількості транспортних засобів іноземного виробництва автотранспортні підприємства в даний час почали використовувати іноземне обладнання, що знижує трудомісткість процесу технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів і підвищує якість обслуговування, але основними шляхами вдосконалення технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів є раціональне використання транспортної системи автомобіля, вміле і грамотне проведення його технічного обслуговування і ремонту, а також по можливості впровадження передового досвіду і зниження витрат на матеріали і запасні частини.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА Й АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙСТЕРНІ

1.1. Загальні відомості про господарство

ТОВ АГРОМИР знаходиться в Новомосковському районі в с. Попасне.

Товариство є самим крупним на території Попаснянської сільської ради. С. Попасне знаходиться за 5 км від річки Багатенька і за 7 км від річки Самара. По селу йде автодорога Т 0422 яка є досить завантаженою. Автошлях Т 0422 територіального значення у Дніпропетровській області. Пролягає територією Павлоградського та Новомосковського районів через Павлоград - Надєждівку - Голубівку. Досить часто водії звертаються в господарство за допомогою в ремонті вантажних автомобілів.

ТОВ АГРОМИР засновано в 1997 році на базі збанкрутілого колгоспу, до товариства відійшли майже всі землі колгоспа і воно є досить великим табл. 1.1.

Таблиця 1.1-Реквізити товариства

Показник	Значення
Директор	М'ясоїд Ігор Робертович
Форма власності підприємства	Товариство з обмеженою відповідальністю
Назва підприємства	Агромир
Область розташування	Дніпропетровська
Район розташування	Новомосковський
Адреса підприємства	Дніпропетровська обл., Новомосковський р-н, с. Попасне, вул. Робітнича, буд. 8
Телефон підприємства	380569354298, 380561254298
Дохід, млн. грн	1,70
Земля, тис. га	2,5

Товариство має гарні земельні угіддя. По своїй родючості, механічному складу, рельєфу й іншим умовам, орні угіддя придатні для оброблення всіх сільськогосподарських культур, а рілля, розташована на плато й схилах до 4...5 градусів придатні в більшості випадків для оброблення цукрового буряка й соняшника.

Клімат зони помірно - континентальний. Середньорічна кількість опадів – 480 мм. Середня висота сніжного покриву – 13 см, середня річна температура повітря + 6,7⁰ С, тривалість безморозного періоду – 164 дня. Пануючі шкідливі вітри - суховійні південно - східний і східний напрямки.

Рельєф землекористування представлений хвилястою рівниною, розчленованою мережею балок. Складний рельєф, висока інтенсивність землеробства створюють умови для розвитку водної ерозії ґрунтів, що буває найбільш інтенсивна при недотриманні вимог правильної протиерозійної агротехніки.

У цих умовах впровадження комплексу заходів щодо нагромадження й заощадження вологи в ґрунті на всьому водозборі є однією з головних завдань землеробства.

Центральна садиба господарства представлена адміністративно - побутовим корпусом, у якому розташовані: апарат керування, бухгалтерія, відділи інженерних і виробничих служб, допоміжних підрозділів.

Технічне обслуговування й поточний ремонт тракторів і автомобілів здійснюється в ремонтній майстерні, розташованій на центральній садибі. Незначні поломки усуваються безпосередньо в польових умовах при роботі агрегату. Капітальний ремонт двигунів і коробок передач проводять у господарстві, або на спеціалізованих ремонтних підприємствах.

Зберігання складної й дорогої техніки виконується в гаражах або під навісом. Менш складна техніка зберігається на машинному дворі. При постановці на зберігання машини очищаються, миються, з них знімаються робочі органи й найбільш важливі агрегати, які повинні зберігатися на складі.

Всі механізовані роботи в рільництві й тваринництві проводяться відповідно до наявних технологічних карт і планів робіт, заснованими на наявності й зайнятості техніки й трудових ресурсів.

У таблиці 1.2 представлений склад МТП господарства.

Таблиця 1.2. - Склад машинно - тракторного парку

Найменування й марка машин	Кількість, шт.
Трактори	
К-701	1
Т-150К, Т-150	4
ХТЗ-242	2
New Holland Т8.390	1
New Holland Т8040	2
John Deere 6920	2
МТЗ-82	5
МТЗ-80	4
Т-70С	3
Комбайни	
Massey Ferguson Delta 9280	2
New Holland CX 6090	2
КПС - 5Г	1
КС - 6Б (не використовується)	1
РКС – 6 (не використовується)	1
БМ - 6А (не використовується)	1
КСС - 2,6	2
Вантажні автомобілі	
КаМАЗ - 5320	2
КрАЗ 6511С4 Зерновоз	1
ЗІЛ – ММЗ - 554М	6
ГАЗ - 53	5
Mercedes-Benz Sprinter	1

Fiat Doblo	2
Сільськогосподарські машини	
Плуги	4
Культиватори	11
Сівалки	9
Борони зубові	20
Борони дискові	2
ПРТ - 10	2
МЖТ - 10	1
Зчіпки	2
ВТУ - 10	2
СПФ - 0,5	1
ПЭФ - 1А	1
ПФП - 1,2	1
ПОМ - 630	1

Як видно з таблиці 1.2 господарство має у своєму розпорядженні машинно-тракторний парк, що виконує операції по виробництву продуктів рослинництва й тваринництва, але його недостатньо для виконання робіт у заданий термін, що істотно впливає на одержання високих урожаїв, тому доводиться вдаватися до допомоги сусідніх господарств.

Також весь машино – тракторний парк має середній вік близько 15 років, що суттєво впливає на його надійність.

Останнім часом господарство починає закуповувати імпортну техніку.

Площа, зайнята кожною із сільськогосподарських культур, міняється рік у рік, тому, що ведеться сівозміна. Але в цілому вона залишається незмінною вже протягом декількох років.

У 2025 році закінчується термін договорів з селянами про оренду земельних паїв тому господарство розраховує на те, що їм селяни відадуть свої паї так як в господарстві створені досить сприятливі для цього умови.

Керівництво господарства видає зерно за користування паями, проводить обробку землі яка належить селянам, надає допомогу при виникненні несподіваних ситуацій та лих. Взимку розчіщує дороги та снігові замети.

1.2. Загальна характеристика ремонтної майстерні

Майстерня має наступні відділення: ковальське відділення, зварювальне відділення, токарське відділення, столярне відділення, акумуляторну, склад запасних частин, відділення складання й розбирання, нормувальна.

У цей час майстерня має потребу в істотній реконструкції. Недостача виробничих площ, устаткування істотно впливає на продуктивність праці. Деякі відділення мають нераціональне розташування. У майстерні немає відділення мийки, машини миються на вулиці або ж, взагалі, не миються. Відсутні й інші необхідні відділення.

Все це значно позначається на продуктивності праці. Недостатня освітленість робочих місць, що приводить до швидкого стомлення робітників. Відсутнє опалення центральної ремонтної майстерні.

Всі ці недоліки майстерні приводять до того, що праця робітника низько продуктивна, а звідси збільшення часу ремонту, недостача робочих рук у напружений період.

У цей час майстерня має у своєму розпорядженні встаткування, представлене у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. - Перелік устаткування майстерні

Найменування устаткування	Марки устаткування
Верстат токарно - гвинторізний	1К62
Верстат токарський	1У617
Верстат вертикально - свердлильний	2Н12БЛ
Верстат настільно - свердлильний	2М112
Верстат обдирочно - шліфувальний	3Б634

Верстат заточувальний	ЗВ785
Прес гідравлічний	ПГ - 726А
Молот гідравлічний	М4127
Консольно - поворотний кран	КПК-0,5
Кран - балка Q - 3,2 т	ТЕЗ-511
Ванна для мийки деталей	Власного виг.
Стіл електрозварювальника	Власного виг.
Горн ковальський з ковадлом	2275171
Ацетиленовий генератор	АСМ-1,6
Електрозварювальний трансформатор	ТД- 300-242
Зарядний пристрій	ВУ-40170Б
Електродистилятор	АТУ-13506
Верстки	Власного виг.

З таблиці 1.3 видно, що центральна ремонтна майстерня оснащена встаткуванням дуже слабо, багато встаткування підлягає заміні більш продуктивним і сучасним.

Робота в майстерні ведеться в одну зміну при п'ятиденному робочому тижні. Початок роботи при восьмигодинному робочому дні в 8⁰⁰, перериви на обід з 12⁰⁰ до 13⁰⁰. Закінчення роботи в 17⁰⁰. Вихідні дні: субота й неділя.

У майстерні немає повного постійного штату виробничих робітників. Тому в ремонті беруть участь трактористи й виконують повний обсяг розбірно - складальних робіт своїх машин.

За майстернею закріплені тільки зварювальник слюсарі та механік. Механік також виконує і токарні роботи (що не зовсім правильно) коли основний токар не встигає. Кількість робітників майстерні наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. - Склад робітників майстерні

Спеціальність	Чисельність, чол	Розряд
Завідувач майстерні	1	-
Токар	1	V

Електрозварювач, Коваль	1	IV, III
Слюсар	2	III, IV
Разом	5	

Як видно з таблиці 1.4. постійних робітників у майстерні повинно бути заданими господарства п'ять чоловік. При такій наявності виробничих робітників своєчасний і якісний ремонт провести неможливо. А на сьогодні закріплених робітників за майстернею 7 чоловік.

Також біля ремонтної майстерні збудовано бокси для зберігання автомобілів. Бокси розраховані на 15 автомобілів. Розміри боксів 6x12 м, а загальний розмір автогаражу 12x90 м і він збудований Г подібно.

1.3. Аналіз стану технології ремонту та обслуговування шин

На сьогодні в майстерні не має окремої шино монтажної дільниці, всі роботи виконуються в зоні поточного ремонту, що викликає багато труднощів та порушень правил безпеки праці.

Шинна дільниця виконує ключову роль у забезпеченні надійності та безпеки транспортних засобів, спеціалізуючись на демонтажі та монтажі шин і коліс, включаючи заміну покришок, камер і дисків коліс. Окрім цього, дільниця займається поточним ремонтом камер і дисків, а також балансуванням зібраних коліс, забезпечуючи їх оптимальну роботу.

Усі операції з монтажу і демонтажу коліс і шин, ретельна перевірка стану покришок, камер і дисків коліс, ремонт камер і балансування змонтованих коліс проводяться безпосередньо на шиномонтажній дільниці. Цей комплекс робіт дозволяє виявити і усунути будь-які дефекти, що можуть вплинути на безпеку та експлуатаційні характеристики транспортного засобу.

Перед початком демонтажних робіт, колеса проходять стадію миття та сушіння у спеціально обладнаних зонах технічного обслуговування і поточного ремонту. Ці зони оснащені гідроізоляцією, шланговою миючою установкою та

системами стисненого повітря, що забезпечує ефективне очищення коліс від бруду та інших забруднень.

Диски коліс, які потребують очищення від іржі або виправлення, обробляються на рихтувальному посту кузовної дільниці. Після цього проводиться їх подальше фарбування, що забезпечує захист від корозії та естетичний вигляд.

Після зняття коліс з транспортних засобів, їх транспортують до місця зберігання за допомогою спеціальних візків. До початку ремонту колеса зберігаються на стелажах, що дозволяє підтримувати порядок та оперативно виконувати всі необхідні ремонтні роботи.

Демонтаж шин виконується на спеціально відведеному посту для ремонту транспортних засобів, де дотримуються суворих технологічних процесів. Згідно з технологічною картою, після демонтажу покришки і диски коліс розміщують на стелажах для зберігання, а камери підвішують на спеціальні вішалки для подальшої перевірки і ремонту.

Технічний стан камер перевіряють на наявність різноманітних дефектів, таких як проколи, пробоїни, розриви та змінання. Ці дефекти можуть серйозно вплинути на експлуатаційні характеристики шин, тому їх своєчасне виявлення та усунення є критично важливими. Герметичність камер перевіряють у спеціальній ванні, наповненій водою. Ванна обладнана утеплювачем для підтримання необхідної температури води, освітленням для кращої видимості дефектів та системою підведення стисненого повітря, що дозволяє створювати необхідний тиск у камері для виявлення місць витоку.

Сучасні ринкові умови висувають високі вимоги до якості та ефективності ремонтного обладнання. Нові технології дозволяють значно скоротити час ремонту, підвищити його якість та застосовувати сучасні методи відновлення працездатності шин і коліс. Проте, придбання такого обладнання потребує значних фінансових інвестицій, що може бути недосяжним для багатьох підприємств.

У випадках, коли підприємство не має достатніх фінансових ресурсів для оновлення обладнання, воно змушене використовувати застарілі технології.

Таке обладнання зазвичай є енергоємним, що призводить до збільшення витрат на електроенергію. Крім того, процес ремонту за допомогою старого обладнання займає більше часу і може бути менш якісним, що негативно впливає на загальну ефективність роботи підприємства. Відсутність можливості застосовувати сучасні технології відновлення працездатності шин і коліс також знижує конкурентоспроможність підприємства на ринку та рівень задоволеності клієнтів.

Таким чином, модернізація обладнання є важливим аспектом для підтримки високого рівня обслуговування та ефективності роботи шиномонтажної дільниці. Інвестиції у сучасні технології окупаються через підвищення якості послуг, скорочення часу ремонту та зниження енерговитрат, що в довгостроковій перспективі сприяє успіху підприємства.

На дільниці відсутня необхідна технологічна документація, включаючи технологічні процеси ремонту, маршрутно-операційні карти, карти технологічних ескізів та альбоми креслень. Крім того, немає нормативної документації: технічних умов на ремонт, норм часу на виконання ремонту, норм витрат матеріалів і запчастин, а також довідкової літератури.

Відсутність як технологічної, так і нормативної документації на робочих місцях створює значні труднощі для персоналу. Працівники змушені витрачати додатковий час на пошук необхідної інформації, що призводить до збільшення тривалості проведення ремонтних операцій. Це негативно впливає на ефективність роботи дільниці, затримуючи процеси ремонту та обслуговування транспортних засобів.

Наявність повної і доступної документації є критично важливою для забезпечення чіткої організації роботи. Технологічні процеси ремонту, маршрутно-операційні карти та карти технологічних ескізів допомагають стандартизувати процедури і зменшують ймовірність помилок. Альбоми креслень забезпечують візуальну підтримку і допомагають краще розуміти структуру та особливості деталей, що ремонтуються.

Нормативна документація, така як технічні умови на ремонт, норми часу на виконання ремонтних робіт і норми витрат матеріалів та запчастин, дозволяє

встановити чіткі стандарти якості та оптимізувати витрати ресурсів. Довідкова література є важливим джерелом інформації, яке допомагає працівникам швидко знаходити відповіді на питання та вирішувати технічні проблеми.

Таким чином, для підвищення ефективності роботи дільниці необхідно забезпечити працівників усією необхідною технологічною та нормативною документацією. Це сприятиме зниженню часу на пошук інформації, підвищенню якості ремонтних робіт і, в кінцевому рахунку, покращенню загальної продуктивності дільниці.

1.4 Обґрунтування потреби у шиномонтажній дільниці

Як зазначалось раніше (п. 1.1.) через господарство проходити автомобільна дорога обласного значення і вона досить завантажена, тому в майстерню господарства досить часто звертаються водії за допомогою (в основному це шиномонтажні роботи).

Для проведення робіт у шинній дільниці необхідно мати на кожному робочому місці технологічні та операційні карти для кожної операції, яких на даний час бракує. Це створює значні труднощі для працівників, адже без чітких інструкцій і стандартів неможливо забезпечити якісне та ефективне виконання ремонтних робіт.

Крім відсутності документації, приміщення шинної дільниці перебуває в незадовільному стані: стіни, стеля та підлога знаходяться в антисанітарному стані, що може негативно впливати на здоров'я працівників і якість виконуваних робіт. Обладнання не пофарбоване, що не тільки погіршує його зовнішній вигляд, але й може сприяти корозії та швидкому зносу.

На верстатах відсутні інструкції з техніки безпеки та енергобезпеки, що створює високий ризик нещасних випадків і аварій. Недостатнє освітлення в приміщенні також негативно впливає на робочі умови, ускладнює виконання точних операцій і підвищує ризик травматизму. Захаращення проходів до верстатів ускладнює пересування працівників і доступ до обладнання, що знижує продуктивність і збільшує час проведення робіт.

Організація робочих місць знаходиться на низькому рівні: багато застарілого обладнання та пристроїв, деякі з яких потребують ремонту. Відсутність обліку ремонтів камер і шин робить неможливим відстеження виконаних робіт, планування і контроль за станом обладнання. Також відсутня нормативна документація, яка є необхідною для встановлення стандартів і норм виконання ремонтних робіт.

Для поліпшення ситуації на шинній дільниці необхідно здійснити наступні заходи:

1. Розробити та впровадити технологічні та операційні карти для кожної операції на кожному робочому місці.
2. Провести ремонт і прибирання приміщення, забезпечивши санітарні умови. Пофарбувати обладнання для захисту від корозії і покращення зовнішнього вигляду.
3. Розробити та розмістити інструкції з техніки безпеки та енергобезпеки на кожному верстаті.
4. Покращити освітлення в приміщенні для забезпечення належних умов праці.
5. Розчистити проходи до верстатів, організувавши простір таким чином, щоб забезпечити вільний доступ до всього обладнання.
6. Оновити обладнання та пристрої, замінити застаріле обладнання і провести необхідні ремонти.
7. Впровадити систему обліку ремонтів камер і шин для кращого планування та контролю.
8. Розробити нормативну документацію, включаючи технічні умови, норми часу та витрат матеріалів для встановлення стандартів якості виконуваних робіт.

Здійснення цих заходів сприятиме підвищенню ефективності роботи дільниці, поліпшенню умов праці та зниженню ризиків для здоров'я і безпеки працівників.

1.5. Основні висновки та задачі проекту

Як видно з аналізу підприємство має не погану базу, але дана база в основному розрахована на ремонти, а автомобілям які на сьогодні складають більше половини рухомого складу та досить часто заїзжають на ремонт приділяється мало уваги. Враховуючи вартість ремонтів автомобілів необхідно більше уваги приділяти їх обслуговуванню.

Також на підприємство досить часто звертаються мешканці села з проханням провести той чи інший вид ремонту по власним вантажним автомобілям і агрегатам також звертаються водії транзитних автомобілів.

Як показує маркетингова оцінка ринку одним із перспективних напрямків діяльності підприємства окрім вирощування с.г. культур може бути продаж запасних частин, обладнання та проведення ремонтів та технічних обслуговувань автомобілів.

Тому нами пропонується розроблення проекту станції технічного обслуговування для проведення ремонтів та технічних обслуговувань автомобілів з детальною розробкою відділення шиномонтажу.

Таким чином питання організації та технології ремонту і технічного обслуговування автомобілів на базі ТОВ АГРОМИР актуальне і потребує рішення слідуєчих задач:

- розрахувати оптимальну програму ремонту та визначити загальну трудомісткість ;
- спроектувати шино монтажну дільницю;
- розробити загальну технологію для проведення ремонтно-обслуговуючих робіт по колесам і шинам;
- спроектувати стенд для дефектації шин;
- виконати заходи що до покращення стану охорони праці в базовому господарстві;
- виконати економічну оцінку доцільності проєктних рішень.

2. ЗАХОДИ З ПРОЕКТУВАННЯ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ШИНОМОНТАЖНОГО ВІДДІЛЕННЯ

2.1. Планування робіт на СТО

Як зазначалось в першому розділі до ремонтної майстерні добудовано бокси автогаражу. Як майстерні так і авто гараж виконанні за типовим проектом і були побудовані в 1982 році на замовлення колишнього КСП.

В наявності 15 боксів більшість з яких сьогодні майже не використовуються. В них зберігають металобрухт, мішки з селітрою, нафтопродукти в бочках та автомобілі які не використовуються але стоять на балансі і щоб їх не розграбували їх замкнули в бокси. Схема МТБ господарства наведено на рис. 2.1.

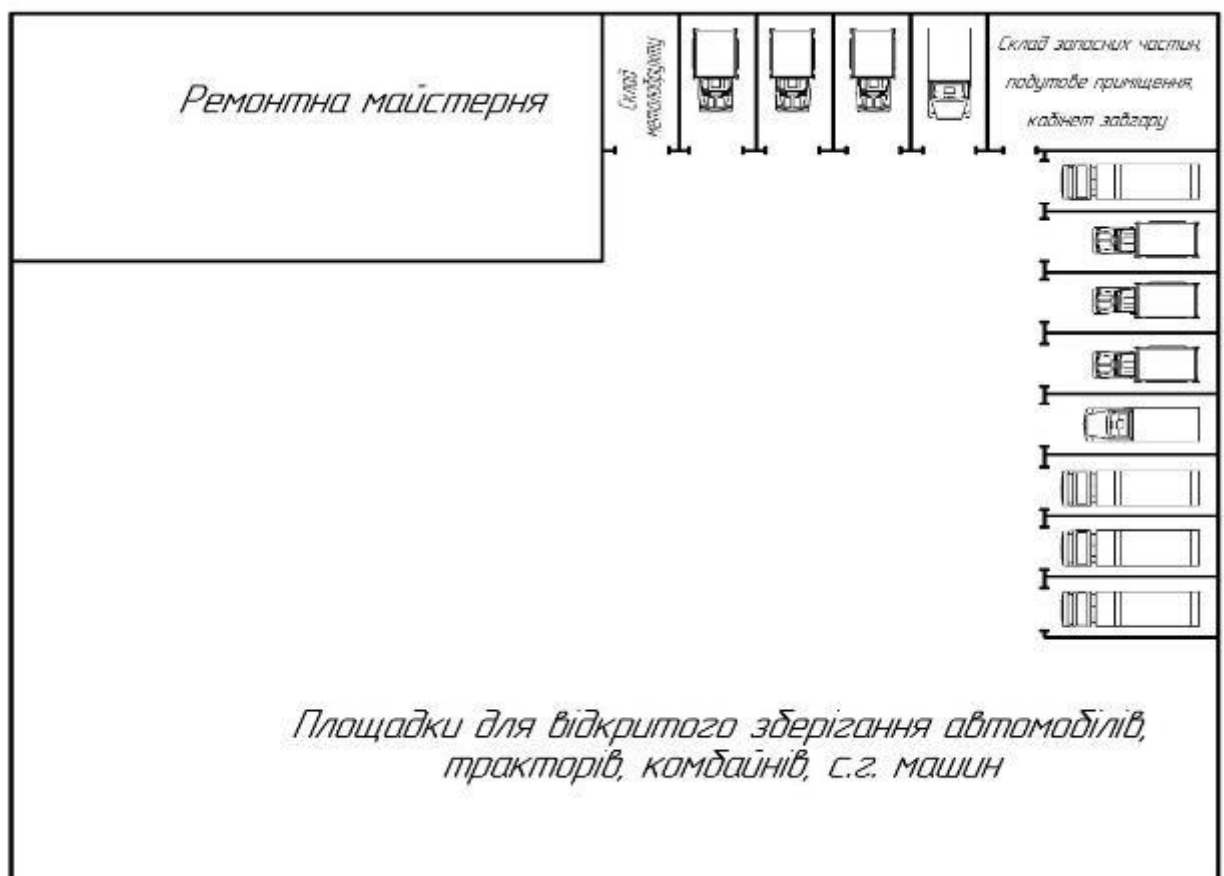


Рис. 2.1. Схема матеріально-технічної бази господарства

Так як ремонтна майстерня розрахована на ремонти тракторів, автомобілі в ній не ремонтують, а ремонтують лише агрегати. Тобто агрегат знімають з

автомобіля в боксі авто гаражу потім доправляють його в приміщення ремонтної майстерні де виконують ремонт та випробування. Після ремонту агрегат знову транспортується в бокс де встановлюється на автомобіль. Стосовно власних автомобілів це припустимо але все одно досить довго виконується ремонт, а якщо виконувати ремонти на замовлення то необхідно виконувати більшість робіт в баксах.

Для цього пропонується виділити декілька боксів для організації в них станції технічного обслуговування.

Тому нами пропонується провести розрахунок СТО і організувати його в приміщенні боксів автогаражу.

2.2. Розрахунок кількості універсальних і спеціальних постів

Розрахунок числа постів обслуговування автомобілів проводиться за формулою [4, 5]:

$$X_{\Pi} = \frac{T_p \cdot K_n}{D_p \cdot n \cdot t_{zm} \cdot P_{\Pi} \cdot K_{вик}}, \quad (2.1)$$

де T_p – річний об'єм робіт, люд – год.;

K_n – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

D_p – кількість робочих днів на рік;

n – кількість змін роботи на добу;

t_{zm} – тривалість зміни, год;

P_{Π} – кількість одночасно працюючих на одному посту, чел;

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста.

При визначенні кількості робочих постів для загального діагностування (Д-1) необхідно підсумувати трудомісткість загально-діагностичних робіт, що виконуються під час ТО-1 і поточного ремонту (ПР). Для поглибленого

діагностування (Д-2) підсумовують трудомісткість робіт, що проводяться під час ТО-2 і аналогічних робіт при ПР.

Якщо трудомісткість робіт для Д-1 і Д-2 є недостатньою для окремого проектування постів, то ці трудомісткості об'єднують і розраховують суміщений пост діагностування (Д-1 + Д-2). Це дозволяє ефективніше використовувати робочий простір і ресурси, об'єднуючи обидва типи діагностування в один пост, коли обсяг робіт не виправдовує створення окремих постів для кожного типу діагностики.

При розрахунках кількості постів для технічного обслуговування першого (ТО-1) і другого (ТО-2) рівнів з обсягу сумарної трудомісткості їх робіт обов'язково вираховується трудомісткість відповідних діагностичних робіт. Це дозволяє точно визначити необхідну кількість постів для виконання тільки тих робіт, які належать до ТО-1 і ТО-2.

Розрахунок кількості постів проводять, змінюючи в доступних межах число робочих постів (P_p) до отримання цілого числа постів у межах $\pm 10\%$. Якщо неможливо отримати хоча б один робочий пост для окремого виду робіт, споріднені роботи можна об'єднувати та проектувати суміщені пости. Це підвищує ефективність використання робочих постів і дозволяє оптимально організувати робочий процес.

Таким чином, для обрахованих даних, число постів ТО-1 і ТО-2 становить:

$$X_{п.ТО1} = \frac{2844 \cdot 1,09}{225 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,42 \text{ поста,}$$

$$X_{п.ТО2} = \frac{3384,4 \cdot 1,09}{225 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,5 \text{ поста.}$$

Так як результати які ми отримали не дають змогу організувати окремі пости для проведення технічного обслуговування № 1 і 2. Тому буде більш раціонально об'єднати ці пости в один.

$$X_{\text{пТО2}} = \frac{(2844 + 3384,4) \cdot 1,09}{225 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,92 \text{ поста.}$$

Ухвалюємо об'єднаний пост для ТО 1 і 2 на якому будуть працювати два робітника.

Роботи з технічного обслуговування та ремонту виконуються на універсальних або спеціалізованих постах. Кількість цих постів розраховується за спеціальною формулою, що враховує різні фактори, наведені в джерелах [6, 7].

$$X_{\text{ПР}} = \frac{T_{\text{ПРн}} \cdot \phi}{D_{\text{раб.р}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot C \cdot P_{\text{ПР}} \cdot \eta_{\text{ПР}}} \quad (2.2)$$

де $T_{\text{ПРн}}$ – річний обсяг постових робіт ПР, люд. – год.;

$D_{\text{раб.р}}$ – кількість днів роботи зони ПР в рік;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.;

C – кількість змін;

$P_{\text{ПР}}$ – кількість робітників на посту, люд.;

$\eta_{\text{ПР}} = 0,85 \dots 0,90$ – коефіцієнт використання робочого часу посту;

$\phi = 1,2 \dots 1,5$ – коефіцієнт, що враховує, нерівномірність надходження автомобілів у зону ПР.

$$X_{\text{ПР}} = \frac{24573,6 \cdot 1,25}{256 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 0,88} = 1,8$$

Приймаємо 2 пости з поточного ремонту вантажних автомобілів і один пост з ремонту автомобілів вантажопідємністю до 3.5 т.

Також враховуючи стан доріг перспективним є шино монтаж, тому приймаємо один пост для шиномонтажу.

2.3. Розрахунок кількості працівників

При розрахунку кількості виробничих працівників визначається технологічно необхідне P_T і штатна $P_{ш}$ кількість працівників.

Розрахунок ведеться окремо для кожної ділянки і зони.

Розрахунок кількості робітників [5, 6, 7, 8]:

$$P_T = \frac{T_{ip}}{\Phi_M}, \quad (2.3)$$

$$P_{Д2} = \frac{T_{2p}}{\Phi_M} = \frac{1349,46}{2070} = 0,65 \approx 1$$

$$P_{ГО-1зД-1} = \frac{T_{1p}}{\Phi_M} = \frac{7037,2}{2070} = 3,39 \approx 4$$

$$P_{ГО-2} = \frac{T_{2p}}{\Phi_M} = \frac{9474,39}{2070} = 4,5 \approx 5$$

$$P_{ПР} = \frac{12573,8}{2070} = 6$$

де T_{ip} – річний обсяг робіт за зоною ГО, ПР або ділянкою, люд. – год.,

$\Phi_M = 2070$ год. – річний фонд часу робочого місяця.

Ухвалюємо шість робітників, які будуть працювати в зоні ПР та ГО.

2.4. Визначення чисельності технологічного встаткування виробничих ділянок

Розрахуємо кількість обладнання [5, 6, 8]:

$$X_{об} = \frac{T_{ог}}{\Phi_{но} \cdot m} = \frac{T_{ог}}{D_{раб.г} \cdot t_{см} \cdot y \cdot \eta_o \cdot m}, \quad (2.4)$$

де: $T_{ог}$ – річний обсяг робіт по даній групі або виду робіт, люд. – год;
 m – число робітників, що працюють на даному встаткуванні.

Для моторної ділянки:
$$X_{об} = \frac{7289,52}{253 \cdot 8,2 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 4} = 1,03 = 1.$$

Для ковальсько-ремонтної ділянки:
$$X_{об} = \frac{1921,06}{253 \cdot 8,2 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1} = 1,09 = 1.$$

Кількість підйомно-оглядового та підйомно-транспортного обладнання залежить від кількості постів технічного обслуговування (ТО), поточного ремонту (ПР) та ліній ТО, а також їх спеціалізації за видами робіт.

Виробничий інвентар, який використовується протягом всієї робочої зміни (верстати, стелажі тощо), обирають з розрахунку на кількість працівників у найзавантаженішу зміну.

Обладнання для зон ТО та ПР, а також для виробничих ділянок СТО підбирається з урахуванням виконаних розрахунків, прийнятої технології ТО та ремонту рухомого складу. В результаті підбору складається відомість технологічного обладнання, яка є специфікацією обладнання до технологічного планування проектного СТО.

2.5. Проектування шино монтажної дільниці

2.5.1. Проектування технології ремонту шин

Шини для вантажних автомобілів класифікуються за кількома параметрами (рис. 2.2):

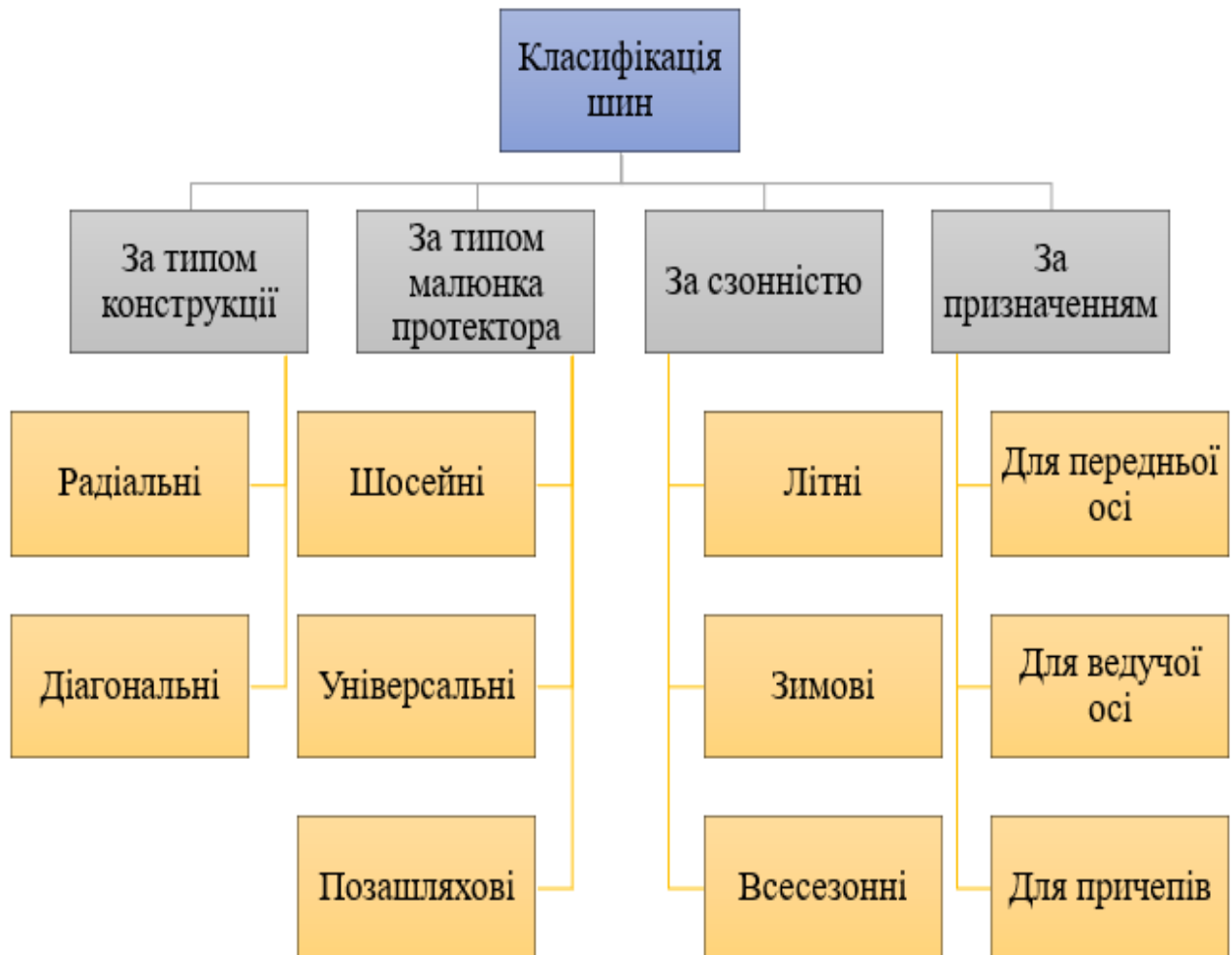


Рис. 2.2. Класифікація шин

1. За типом конструкції:

- Радіальні: Шини, в яких кордний шар розташований перпендикулярно до напрямку руху.
- Діагональні: Шини, в яких кордний шар розташований під кутом до напрямку руху.

2. За типом малюнка протектора:

- Шосейні (дорожні): Призначені для руху по асфальтованих дорогах, мають глибокі канавки для відводу води.
- Універсальні: Підходять для різних типів доріг, мають комбінований малюнок протектора.
- Позашляхові: Призначені для руху по бездоріжжю, мають грубий малюнок протектора для кращого зчеплення з ґрунтом.

3. За сезонністю:

- Літні: Призначені для експлуатації в теплу пору року.
- Зимові: Призначені для експлуатації в холодну пору року, мають спеціальні добавки до складу гуми для підвищення еластичності при низьких температурах.
- Всесезонні: Підходять для експлуатації в будь-яку пору року.

4. За призначенням:

- Для передньої осі: Спеціально розроблені для забезпечення керованості та стійкості автомобіля.
- Для ведучої осі: Призначені для передачі тягових зусиль, мають підвищену зносостійкість.
- Для причепів і напівпричепів: Розроблені для зменшення опору коченню і підвищення вантажопідйомності.













Форма та малюнок шин різний у кожної фірми – виробника тому для прикладу наведемо малюнок фірми Bridgestone [6] таблиця 2.1.

Основні характеристики шин вантажних автомобілів:

- Розміри: Діаметр, ширина, висота профілю.
- Індекс навантаження: Максимальне навантаження, яке шина може витримати.
- Індекс швидкості: Максимальна швидкість, при якій шина може експлуатуватися без втрати своїх характеристик.
- Тиск: Рекомендований робочий тиск для оптимальної роботи шини.

Розуміння класифікації та будови шин вантажних автомобілів допомагає у виборі правильних шин для конкретних умов експлуатації, що забезпечує безпеку та ефективність роботи транспортного засобу.

Таблиця 2.1- Форма та малюнок шин

Курмова вісь	Ведуча вісь	Причепна вісь	Універсальна
 R227	 M729	 R164	 M723
 R295	 L355	 R164 II	 M840
 R294	 M711	 R164	 R167

Технологічний процес ремонту шин включає кілька етапів, кожен з яких має свої особливості та вимоги. Ось детальний опис основних етапів ремонту шин:

1. Приймання шини на ремонт

- Огляд і оцінка стану шини: Шина оглядається для визначення ступеня пошкодження і можливості її ремонту.
- Чистка шини: Шину очищають від бруду і сторонніх предметів.

2. Діагностика та визначення типу пошкодження

- Візуальна діагностика: Огляд шини для виявлення видимих пошкоджень (порізів, проколів, тріщин).
- Діагностика під тиском: Шину накачують до робочого тиску і занурюють у воду або використовують мильний розчин для виявлення витоків повітря.
- Внутрішній огляд: Перевірка внутрішньої поверхні шини для виявлення прихованих дефектів.

3. Підготовка шини до ремонту

- Розбирання: Видалення шини з диска (якщо необхідно).
- Видалення пошкоджених ділянок: Вирізання або зачистка пошкоджених частин шини.

4. Вибір і підготовка ремонтного матеріалу

- Вибір латки або ремонтного комплекту: Залежно від типу і розміру пошкодження, вибирається відповідний матеріал для ремонту.
- Підготовка поверхні: Зачистка і шліфування місця ремонту для забезпечення надійного зчеплення ремонтного матеріалу з шиною.

5. Нанесення ремонтного матеріалу

- Нанесення клею: Наноситься спеціальний клей на пошкоджену ділянку і ремонтний матеріал.
- Накладка латки: Латка або ремонтний комплект накладається на підготовлену ділянку шини.
- Пресування: Використання преса або валика для забезпечення щільного прилягання латки до шини.

6. Вулканізація (якщо необхідно)

- Термічна обробка: Застосування тепла для забезпечення хімічного зв'язку між шиною і ремонтним матеріалом.
- Час витримки: Витримка при певній температурі і тиску для завершення процесу вулканізації.

7. Контроль якості ремонту

- Огляд і перевірка: Візуальний огляд місця ремонту і перевірка на наявність дефектів.

- Тестування під тиском: Накачування шини до робочого тиску і перевірка на герметичність.

8. Завершальні роботи

- Фінішна обробка: Очищення і шліфування відремонтованої ділянки для надання їй гладкості.
- Балансування шини: Перевірка і корекція балансу шини для забезпечення рівномірного розподілу ваги.

9. Встановлення шини на диск

- Монтаж шини: Установка відремонтованої шини на диск.
- Накачування: Накачування шини до робочого тиску.

10. Відправка шини клієнту

- Завершальний огляд: Остаточна перевірка шини перед видачею клієнту.
- Оформлення документів: Оформлення відповідних документів і передача шини замовнику.

Кожен з цих етапів важливий для забезпечення надійного і безпечного ремонту шин, що дозволить їм ефективно служити протягом тривалого часу після ремонту.

Схема технологічного процесу ремонту шин наведено на рис 2.2. та на листі №2 графічної частини.

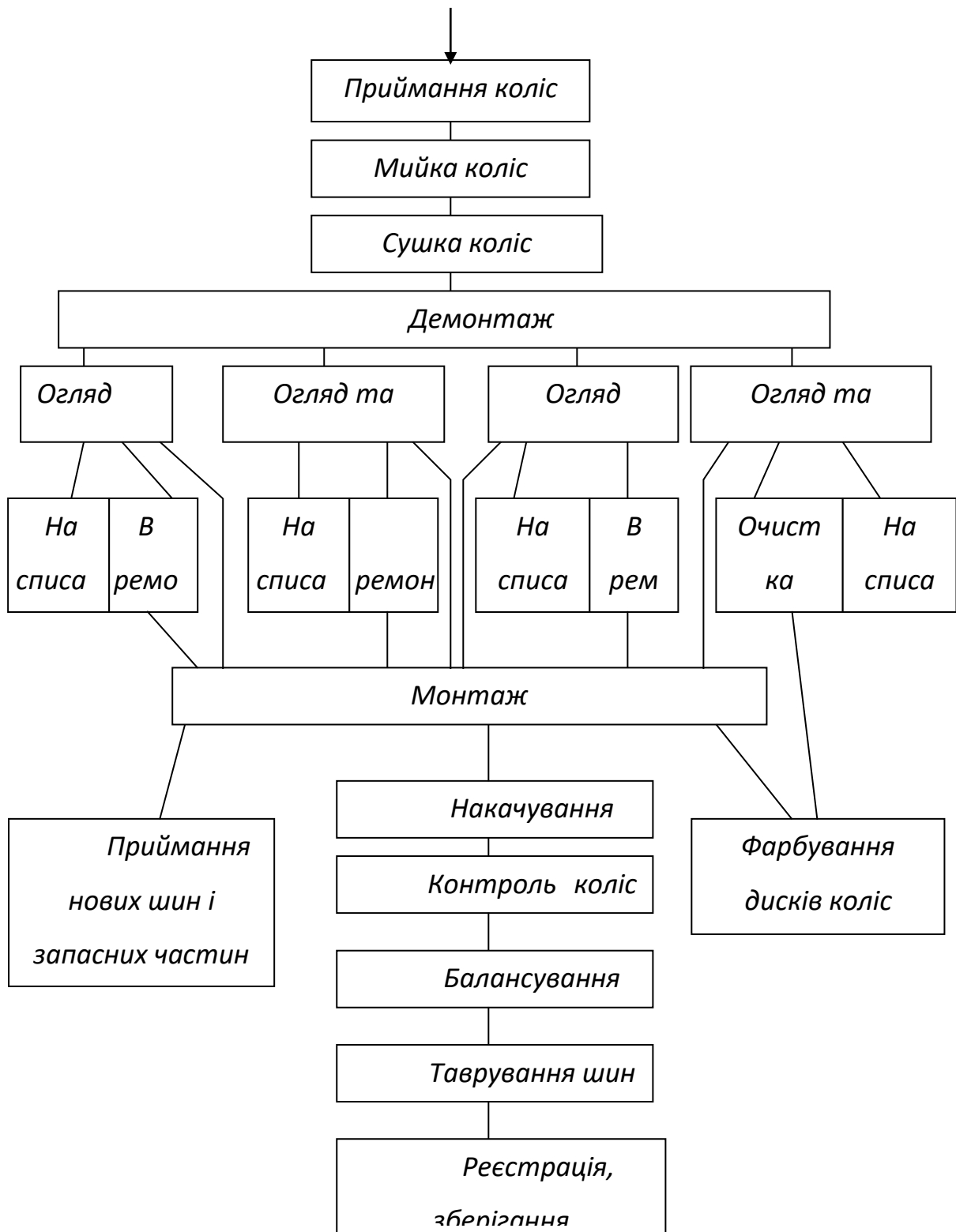


Рис. 2.2. Тех. Процес ремонту коліс

2.5.2. Вибір технологічного обладнання

Для забезпечення якісного і своєчасного ремонту шин та камер коліс, необхідно ретельно обирати технологічне обладнання з довідника типового обладнання та оснастки автотранспортних підприємств. При цьому слід враховувати специфічні умови роботи дільниці. Весь комплекс обладнання поділяється на дві основні групи:

1. **Технологічне обладнання:** включає в себе верстати, стенди, прилади та інше устаткування, яке безпосередньо використовується в процесі ремонту.
2. **Технологічна оснастка та інструмент:** включає стелажі, верстаки, шафи та комплекти інструментів, які підтримують організацію робочого місця і забезпечують зручність та ефективність роботи.

Кількість основного технологічного обладнання визначається на основі річної трудомісткості робіт, які виконуються на цьому обладнанні. Це розраховується за допомогою відповідної формули, що враховує обсяг робіт та інші параметри, необхідні для забезпечення ефективної та безперервної роботи ремонтної дільниці.

$$N_o = \frac{T_o}{D_{p.z} \cdot t_{zm} \cdot c \cdot \eta \cdot P}, \quad (2.5)$$

де T_o – річний об'єм даного виду робіт, люд – год.;

$D_{p.z}$ – кількість робочих днів зони ТО і ПР;

t_{zm} – тривалість робочої зміни, год.;

c – число змін роботи в зоні;

η – коефіцієнт використання обладнання, відношення часу роботи обладнання до тривалості робочої зміни. Приймаємо $\eta = 0,75$;

P – число робітників, що одночасно мають працювати на даному обладнанні.

2.5.3. План ділянки 35

Розрахунки площі об'єкта проектування [8]

$$F = (F_{\text{ОБ}} \cdot N) \cdot K_{\text{ПЛ}}; \quad (2.6)$$

$F_{\text{ОБ}}$ – сумарна площа встаткування в плані, $F_{\text{ОБ}} = 17,72 \text{ м}^2$.

$K_{\text{ПЛ}}$ – коефіцієнт щільності розміщення встаткування в плані, $K_{\text{ПЛ}} = 4$

N – кількість автомобіле-місць

$$F = (17,72 \cdot 1) \cdot 4 = 70,88 \text{ м}^2 ;$$

За результатами розрахунків площа $70,88 \text{ м}^2$, але ми повинні прив'язуватись до існуючого приміщення. Його довжина становить 12 м. тому розміри ділянки складуть $12 \times 6 \text{ м}$, а площа 72 м^2 .

План ділянки та її огляд.

Проект заснований на умові наявності готового будинку майстерні. Щоб зменшити вартість капітального будівництва, виберіть розмір ділянки $6 \times 12 \text{ м}$ і отримайте площу $F'c = 72 \text{ м}^2$.

Користуючись рекомендаціями [8] ми приймаємо товщину зовнішньої стіни згідно до кліматичної зони 510 мм, внутрішньої стіни 380 мм.

Розміри дверей слід підбирати так, щоб найбільш громіздке технічне обладнання можна було вільно перевозити. Тому оберемо двостулкові двері шириною 1400 мм і висотою 2200 мм.

Розміри вікна: ширина 2153 мм; Висота 2450 мм.

Висота приміщення залежить від того, який кран буде використовуватися в технічному процесі, він повинен вільно проходити під освітлювачем і бути досить високим, щоб витримувати навантаження на необхідній відстані від підлоги. Ми приймаємо 4,8 м.

Ми виконуємо внутрішнє планування ділянки з розміщенням всього виробничого обладнання. При цьому необхідно враховувати загальні технічні

процеси на майданчику (порядок переміщення агрегатів і деталей на майданчику). Крім того, великі робочі місця повинні бути влаштовані так, щоб у них було якомога більше природного світла.

2.6. Висновки

Спроектовано станцію технічного обслуговування яка складається з 3 х постів та шино монтажу. Розроблено технологію проведення шиномонтажних робіт по вантажним автомобілям, це дасть змогу розширити номенклатуру виконуваних робіт відділенням та збільшити надходження коштів від реалізації послуг.

Спроектовано відділення шиномонтажу, підібрано і встановлено необхідне ремонтно-технологічне обладнання.

3. РОЗРОБКА ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЗНЯТТЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ КОЛІС ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

3.1. Аналіз існуючих конструкцій

Важливим критерієм у проведенні ТО й ремонту машино-тракторного парку є висока якість робіт з ТО - 1, для підвищення продуктивності розбірно-складальних робіт, зниження трудомісткості й для зручності розбирання й складання розроблено кілька конструкцій візків.

В описі винаходу № 1194734 [10] описано пристрій для демонтажу, транспортування та встановлення агрегатів транспортного засобу на ремонтну позицію. Цей пристрій має рухому підставку на колесах, на якій закріплено стійку. До стійки приєднано стрілу, що може повертатися за допомогою силового циліндра. На стрілі закріплено несучий елемент для підйому агрегату.

Пристрій відрізняється тим, що стійка має Т-подібну форму в середній частині та оснащена змінними елементами. Ці змінні елементи одним кінцем шарнірно закріплені на кінцях поперечини стійки, а на інших вільних кінцях розміщені захвати. На стрілі, за допомогою роликів, закріплено ланцюг, який фіксується відносно стійки. На кінці ланцюга підвішено елемент кріплення для підйому агрегату. Це розширює функціональні можливості пристрою, дозволяючи виконувати різноманітні ремонтні операції.

Цей винахід призначений для обслуговування та ремонту транспортних засобів і може бути використаний на станціях технічного обслуговування (СТО), які не мають спеціального обладнання та великих виробничих площ.

Будову візка показано на рис. 3.1. Пристрій складається з таких компонентів:

1. Т-подібна підставка (1): основа пристрою, яка має днище (2) для стійкості.
2. Т-подібна стійка (3): вертикальна конструкція, поперечина (4) якої з'єднана зі змінними елементами (5).
3. Змінні елементи (5): мають захват (6) для фіксації агрегатів.

4. Телескопічна стійка (7): з'єднана з поперечиною (4) і стрілою (8), що дозволяє регулювати висоту та положення агрегатів.

Ця конструкція дозволяє ефективно демонтувати, транспортувати та встановлювати агрегати транспортних засобів на ремонтну позицію, розширюючи функціональні можливості станцій технічного обслуговування.

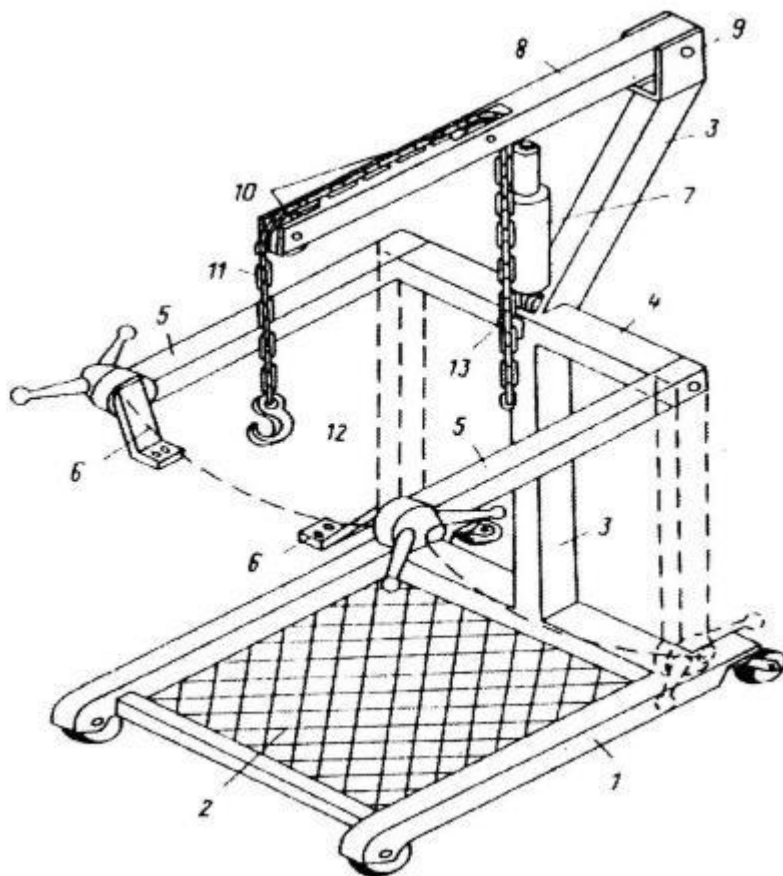


Рис. 3.1. Пристрій для демонтажу та транспортування агрегатів

Стріла (8) обертається навколо осі (9), яка розташована у верхній частині стійки (3). На стрілі (8) закріплено ланцюг (11) з елементом кріплення (12) у вигляді гака, що переміщається на двох роликах (10). На стійці (3) встановлений фіксатор (13) для ланцюга. Телескопічна стійка (7), стріла (8) та ланцюг з елементами кріплення (12) складають підйомний механізм пристрою.

Пристрій функціонує наступним чином. Агрегат або агрегати автомобіля спершу від'єднують від суміжних елементів. Потім, за допомогою підйомного механізму пристрою, агрегат виводять з відповідного відсіку автомобіля. Агрегат можна опустити на днище (2) підставки (1) для виконання додаткових

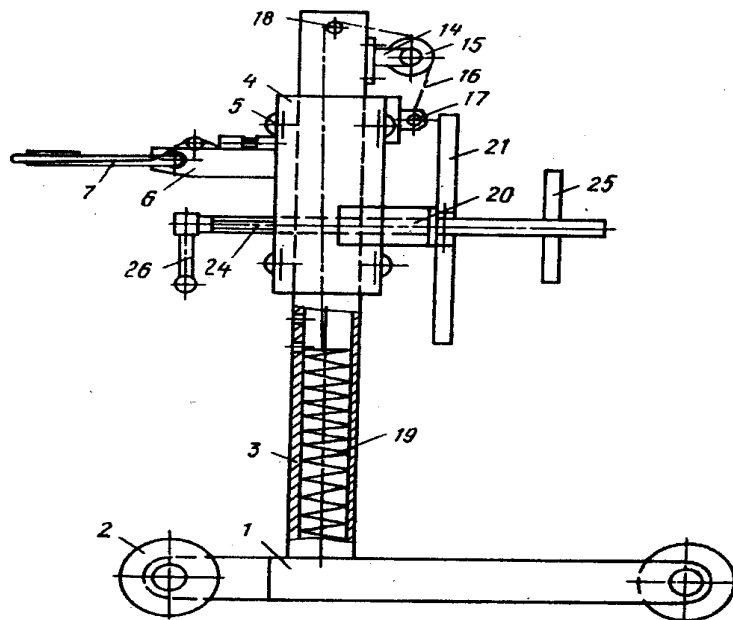
операцій, таких як злив масла, або підняти його вгору. Після цього агрегат закріплюють у захваті (6) важелів (5) для проведення ремонту.

Процес складання здійснюється у зворотній послідовності, повертаючи агрегат на місце в автомобілі за допомогою підйомного механізму пристрою.

Недоліки пристрою:

- великі габарити;
- неповороткість;
- певні труднощі в експлуатації.

Винахід № 1678669 [11] це установка для проведення монтажних робіт (рис. 3.2). Пристрій містить візок на колесах, вертикальну порожню стійку, по якій переміщається каретка на роликах. У кронштейні стійки кріпиться рукоятка 7, оснащена важелем 8, зв'язаним тросиком 10 з фіксатором 12, установленим у втулці 13, жорстко пов'язаної з кареткою. Стійка має у верхній частині ролик, через який проходить тросик, одним кінцем пов'язаний із кронштейном на стійці, а другим - з кареткою й пружиною, розташованої усередині стійки. На каретці за допомогою кронштейна кріпиться плита 21, оснащена Г-подібними захватами 23, установленими на шарнірах 22. Плита оснащена гвинтом 24, на одному кінці якого кріпиться упорний диск 25, а на іншому - ручний привод у вигляді рукоятки, пов'язаної із гвинтом за допомогою собачки, що забезпечує реверс обертання гвинта 24 у плиті 21.



Фиг. 1

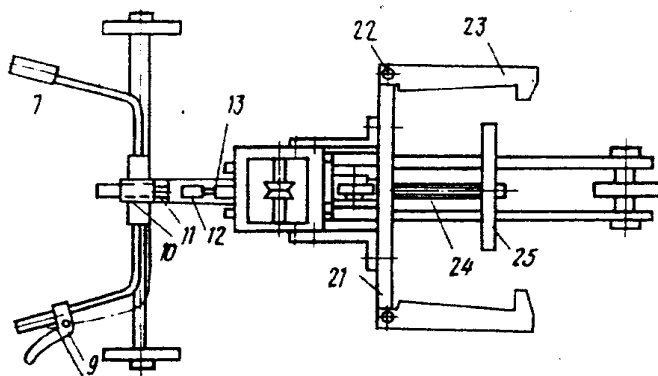


Рис. 3.2. Пристрій для монтажу агрегатів транспортного засобу

Візок підводить, наприклад, до заднього мосту автомобіля, каретка за допомогою натискання важеля 8 установлюється на висоті, необхідної для досягнення співвісності гвинта 24 з диском 25 і мосту автомобіля, і фіксується за допомогою фіксатора 12. Обертанням гвинта 24 досягається щільне притиснення диска 25 до торцевої частини моста, після чого відбувається захват барабана спеціальними захватами 23 у вигляді букви Г. Гвинт 24 обертається у зворотну сторону, при цьому здійснюється зняття барабана.

Недоліки установки:

- неповороткість;
- швидкий знос опорних коліс;
- при переміщенні треба прикладати значні зусилля;
- висока вартість.

В опис до винаходу № 897593 пристрій для зняття та заміни коліс [12].

Пристрій містить підставу на колесах раму, що несе, розташовану у вертикальній площині, горизонтальну балку, розміщену на рамі з можливістю поступального переміщення у вертикальній площині, пристрій для захвату й підтримки колеса, що знімається, а також силовий привод, розташований на горизонтальній балці.

До недоліків цього візка відноситься обмеженість її застосування тільки для транспортних засобів з повністю відкритими колісними нішами, а також значна складність конструкції.

Пристрій для захвату колеса, що знімається, виконано у вигляді загарбної скоби, шарнірно з'єднаної із затискним важелем і додатково стягнутої з ним пружиною розтягання, при цьому силовий привод виконаний у вигляді лебідки із тросом, обоє кінця якого заведені за обвідні ролики, розташовані на протилежних кінцях горизонтальної балки, і через загарбні скоби з'єднані із затискними важелями.

Конструкція наведена на рис. 3.3.

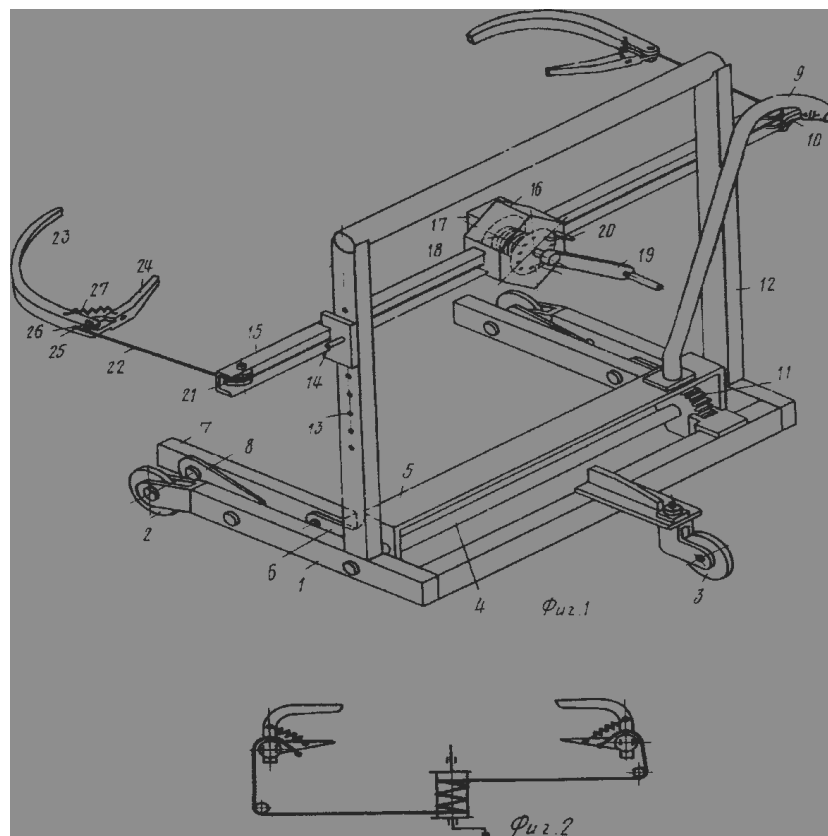


Рис. 3.3. Пристрій для демонтажу коліс

Недоліки:

- дуже складна конструкція;
- висока трудомісткість обслуговування;
- висока вартість.

3.2. Будова і робота універсального візка

Конструкторська розробка відноситься до гаражного устаткування, зокрема до пристроїв для демонтажу агрегатів транспортного засобу. Цей візок забезпечує зручність і ефективність при проведенні ремонтних робіт.

3.2.1. Основні компоненти візка:

- Г-подібна рама: Зварена конструкція, що формує основу візка. Г-подібна форма забезпечує стійкість і міцність конструкції.

- Ролики: Встановлені на нижній частині рами, ролики дозволяють переміщувати візок у горизонтальній площині. Це спрощує транспортування агрегатів та їх позиціонування під час демонтажу або монтажу.

- Гвинт у підшипникових опорах: Гвинт, розташований на рамі, забезпечений підшипниковими опорами для плавного та стабільного обертання. Цей гвинт є основним механізмом для вертикального переміщення каретки.

- Каретка: Зварена конструкція, яка може переміщуватися по вертикалі завдяки роликовим напрямним. Каретка з'єднана з гвинтом за допомогою гайки, що дозволяє регулювати її положення, піднімаючи або опускаючи агрегати.

- Роликові напрямні: Забезпечують плавне і точне переміщення каретки у вертикальному напрямку. Це дозволяє без зусиль піднімати та опускати агрегати, мінімізуючи ризик пошкодження.

3.2.2. Функціонування пристрою:

- Горизонтальне переміщення: Завдяки роликам, візок легко переміщується по підлозі гаража, що дозволяє швидко позиціонувати його під агрегатом, який потрібно демонтувати або встановити.

- Вертикальне переміщення: Обертанням гвинта, каретка плавно переміщується вгору або вниз по роликівих напрямних. Це забезпечує точний контроль над висотою агрегата, полегшуючи процес демонтажу та монтажу.

Ця конструкція візка дозволяє значно спростити процеси, пов'язані з обслуговуванням і ремонтом транспортних засобів, забезпечуючи високу ефективність та безпеку робіт.

Кожен аспект функціональності цього візка має свої важливі особливості:

- Змінна ширина захвата: Можливість переставлення захватів для регулювання ширини захвата на 1100 мм, 950 мм або 800 мм робить візок універсальним і дозволяє ефективно пристосовувати його до різних розмірів коліс. Це особливо корисно в ремонтних майстернях, де працюють з різними типами автомобілів з різними розмірами коліс.

- Підйом коліс: Можливість підняти колеса діаметром від 900 мм до 1300 мм на висоту до 700 мм дозволяє зручно виконувати ремонтні роботи. Це важливо для забезпечення зручності роботи при доступі до деталей автомобіля, які знаходяться під ним.

- Максимальне навантаження: Можливість підняти та переміщати агрегати масою до 500 кг робить візок потужним і універсальним інструментом для ремонту різних деталей автомобілів.

- Можливість встановлення столика: Додаткова можливість встановлення столика на захватах візка дозволяє перевозити невеликі деталі або інструменти, що є зручним для роботи на ремонтній дільниці.

Ці особливості роблять цей візок важливим інструментом для ефективного та зручного проведення ремонтних робіт на автомобілях, а також для перевезення різноманітних матеріалів і інструментів у гаражному середовищі.

3.2.3. Принцип дії

Робота універсального візка полягає в наступному спрощеному процесі:

- **Підготовка до роботи:** Перед демонтажем колеса візок підводиться до нього, і на захвати встановлюється необхідна ширина захвата. Після цього захвати фіксуються в потрібному положенні за допомогою гвинтів.

- **Підняття колеса:** Під час обертання маховика починається обертання гвинта, який через гайку починає піднімати каретку, а вона, в свою чергу, піднімає колесо. Гвинтова передача є самогальмуючою, тому фіксація положення каретки не потрібна, що забезпечує збільшення продуктивності роботи.

- **Переміщення колеса:** Після демонтажу колеса візок разом з ним можна легко перекотити на інше місце. З такою ж легкістю колесо можна встановити, наприклад, у стенд для монтажу або демонтажу пневматичних шин.

Перевага цього універсального візка полягає в його універсальності і можливості використання як для монтажу та демонтажу коліс різних розмірів, так і для перевезення різних агрегатів та вантажів, підняття їх на висоту до 700 мм. Проста конструкція візка і низька вартість виготовлення роблять його доступним і зручним для використання в різних ситуаціях на гаражних і станціях технічного обслуговування.

3.3. Обґрунтування роботоздатності пристрою

3.3.1. Обґрунтування параметрів гвинтової передачі

1. Вихідні дані:

- Вантажопідйомність (F_a) = 5000 Н
- Хід гвинта (l) = 900 мм
- Матеріал гвинта: сталь 45 ГОСТ 1050-88
- Матеріал гайки: бронза БрАЖ 9-4 ГОСТ 1628-88

2. Визначення допустимого тиску на поверхню різьби ([14]):

- Для сталі 45: $[\sigma] = 140$ МПа
- Коефіцієнт запасу міцності зношування (n) = 1,5...2,0 (для важких режимів роботи)

- Приймаємо $n = 1,8$

$$d_2 = \sqrt{\frac{F_a}{\pi \cdot \psi_H \cdot \psi_h \cdot [\sigma_{CM}]}} \quad (3.1)$$

де ψ_H - коефіцієнт висоти гайки;

ψ_h - коефіцієнт висоти різьблення;

$[\sigma_{зм}]$ -, Допустимі напруження на зминання,

З літературних джерел [14] ухвалюємо: $\psi_H = 2$, $\psi_h = 0,5$, $[\sigma_{зм}] = 12 \text{ МПа}$.

$$d_2 = \sqrt{\frac{5000}{3,14 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 12}} = 31,5 \text{ мм}$$

Ухвалюємо різьбу [8] трапецевидну з розмірами 44x8 у якої $d = 44 \text{ мм}$; $d_1 = 36 \text{ мм}$; $d_2 = 40 \text{ мм}$; $p = 8 \text{ мм}$; $h = 4 \text{ мм}$.

Вибір кроку різьблення залежить від умови самогальмування $\psi < \varphi$ [14].

Кут тертя визначається по формулі [14]

$$\varphi = \text{arctg } f, \quad (3.2)$$

де f - коефіцієнт тертя.

Ухвалюючи для змазаного гвинта $f = 0,1$, одержимо:

$$\varphi = \text{arctg } 0,1 = 5^\circ 50'.$$

Кут підйому різьблення визначаємо по формулі [14]

$$\psi = \text{arctg} \left[\frac{p}{\pi \cdot d_2} \right] \quad (3.3)$$

$$\psi = \arctg \left[\frac{8}{3,14 \cdot 40} \right] = 4^\circ$$

Виходить $\varphi = 5^\circ 50' \succ \psi = 4$, при цьому виконується умова самогальмування.

Визначаємо кількість витків різьби які приймають участь у роботі передачі [14, 15]

$$z = \frac{F_a}{\pi \cdot d_2 \cdot h \cdot [\sigma_{3M}]}, \quad (3.4)$$

$$z = \frac{5000}{3,14 \cdot 40 \cdot 4 \cdot 12} = 3.$$

Висоту гайки визначаємо по формулі [15]

$$H = z \cdot p. \quad (3.5)$$

$$H = 3 \cdot 8 = 24 \text{ мм.}$$

Мінімальна висота гайки згідно розрахунків складає 24 мм але враховуючи конструкцію механізму приймемо гайку висотою 60 мм.

9. Перевірка міцності гвинта та гайки на інші навантаження (розтяг-стиск, кручення, зріз, розплющення) - виконується за стандартними методиками розрахунку деталей машин.

$$\sigma = \frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2} \leq \gamma \cdot [\sigma], \quad (3.6)$$

де γ – коефіцієнт зменшення напруг, що допускаються, для стислих стрижнів залежно від гнучкості λ [15].

$$\lambda = \frac{\mu \cdot l}{i} = \frac{4 \cdot l}{d_1}, \quad (3.7)$$

де i – радіус інерції для круглого перетину;

μ – коефіцієнт стійкості.

Тоді:

$$\lambda = \frac{4 \cdot 900}{36} = 100$$

З [8] ухвалюємо для $\lambda = 100$ $\gamma = 0,88$.

$$\sigma = \frac{4 \cdot 500}{3,14 \cdot 36^2} = 71 \text{ МПа}$$

Враховуючи матеріал з якого виготовлено гвинт, прийmemo запас міцності 2.

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{S}. \quad (3.8)$$

$$[\sigma] = \frac{360}{2} = 180 \text{ МПа}.$$

$$\gamma \cdot [\sigma] = 0,88 \cdot 180 = 158,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma = 71 \text{ МПа} < 158,4 \text{ МПа}.$$

Враховуючи розрахунки та допущення прийняті вище, робимо висновок:
Умова міцності виконана.

Розрахуємо момент сили, що утворюється у парі гвинт-гайка [15]

$$T = F_a \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\psi + \phi), \quad (3.9)$$

$$T = 5000 \cdot \frac{0,040}{2} \cdot \operatorname{tg}(4^\circ + 5^\circ 50') = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Умова виконується.

Визначимо діаметр ходової гайки [15]

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{розр}}}{\pi \cdot [\sigma_p]} + d^2}, \quad (3.10)$$

де

$$F_{\text{розр}} = 1,25 F; \quad (3.11)$$

$[\sigma_p]$ -, допустимі напруження на розтяг для матеріалу гайки.

З літературних джерел [15] $[\sigma_p] = 39 \text{ МПа}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,25 \cdot 5000}{3,14 \cdot 39} + 44^2} = 46 \text{ мм.}$$

З умови нерухомого з'єднання гайки з кареткою конструктивно вибираємо $D = 60 \text{ мм}$.

3.3.2. Розрахуємо зачепи пристосування

Розрахунок зачепів проведемо на міцність бо вони являються найбільш навантаженими.

Спочатку складаємо розрахункову схему, проводимо необхідні розрахунки та будуємо епюри.

Згідно з умовою рівноваги плоскої рами, для визначення реакцій в опорі D за допомогою формул, нам дійсно потрібно скласти рівняння рівноваги щодо точки C.

Ізолюємо точку C: Уявимо, що ми вирізали точку C з рами, залишаючи при цьому всі прикладені до неї сили та реакції. Це дасть нам "вільне тіло", яке буде перебувати в рівновазі під дією цих сил. Далі складаємо рівняння рівноваги сил: Застосовуємо два основні рівняння рівноваги статички до вільного тіла:

$$\Sigma M_C = 0 \quad (3.12)$$

де ΣM_C – сумарний момент щодо точки C.

$$0,7 \cdot P - 0,26 X_d = 0 \quad (3.13)$$

$$X_d = \frac{0,7 \cdot P}{0,26} = \frac{0,7 \cdot 2500}{0,26} = 6731 \text{ Н.}$$

Згідно з попередньою інструкцією, для визначення вертикальної складової реакції (D_y) в опорі D плоскої рами за допомогою рівняння рівноваги по осі Y, виконуємо наступні кроки:

Ізолюємо вільне тіло: Уявляємо, що точка D вирізана з рами, залишаючи при цьому всі сили та реакції, що до неї прикладені. Це дасть нам "вільне тіло", яке буде перебувати в рівновазі під дією цих сил.

Вільна схема тіла: Намалюємо вільну схему тіла, де чітко позначені всі сили, що діють на нього, включаючи реакцію D_y в опорі D. Переконаємось, що напрямки сил вказані правильно.

Складаємо рівняння рівноваги по осі Y: Застосовуємо друге рівняння рівноваги статички: $\sum P_y = 0$. Це означає, що сума всіх вертикальних сил, що діють на вільне тіло, дорівнює нулю.

$$\sum P_y = 0 \quad (3.14)$$

де $\sum P_y$ – сумарна сила щодо осі Y.

$$P - Y_d = 0 \quad (3.15)$$

$$Y_d = P = 2500 \text{ Н.}$$

Визначимо реакцію у опорі 3. Складаємо рівняння рівноваги до точки d/

$$\sum m_d = 0 \quad (3.16)$$

де $\sum M_d$ – сумарний момент щодо точки D.

$$0,7 \cdot P - 0,26 \cdot X_c = 0 \quad (3.17)$$

$$X_c = \frac{0,7 \cdot P}{0,26} = \frac{0,7 \cdot 2500}{0,26} = 6731 \text{ Н.}$$

Застосовуємо результати розрахунків до розрахункової схеми. Далі будуємо епюру поперечних сил Q, потім епюру нормальних (розтягуючих) сил N, після чого епюру згинальних моментів M. Визначаємо момент у точці B за відповідною формулою.

$$M_d = P \cdot 0,7 \quad (3.18)$$

$$M_d = 2500 \cdot 0,7 = 1750 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

На основі проведених розрахунків будемо епюри

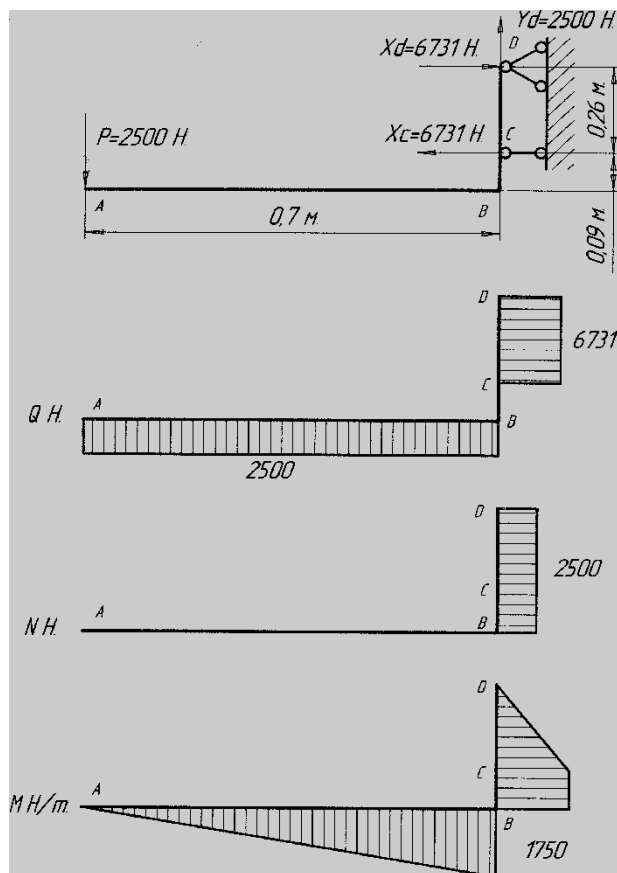


Рис. 3.5. Епюри сили, моменту, навантаження

Аналізуючи епюри, бачимо, що точка В є самим небезпечним перерізом у якій момент згину становить 1750 Нм, тому саме цей переріз використовуємо для подальших розрахунків.

Номінальні напруження вигину визначаємо по формулі із джерела [16]

$$\sigma = \frac{M_H}{W} \quad (3.19)$$

де W - момент опору вигину.

Момент опору вигину визначається по формулі [15]

Розрахуємо деталь з труби, яка має перетин у вигляді кола.

$$W = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32 \cdot D} \quad (3.20)$$

де D – зовнішній діаметр труби, м;

d – внутрішній діаметр труби, м.

Для даного випадка $D = 0,06$ м, $d = 0,052$ м.

$$W = \frac{\pi \cdot (0,06^4 - 0,052^4)}{32 \cdot 0,06} = 19,24 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Якщо використати трубу з перерізом прямокутної форми то тоді.

$$W = \frac{b \cdot a^3 - b_1 \cdot a_1^3}{6 \cdot a} \quad (3.21)$$

де b – зовнішня ширина труби, м;

b_1 – внутрішня ширина на труби, м:

a – зовнішня товщина труби, м;

a_1 – внутрішня товщина труби, м.

$$W = \frac{0,06 \cdot 0,03^3 - 0,054 \cdot 0,024^3}{6 \cdot 0,03} = 14,85 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Розрахуємо напруження для профілю:

круглого

$$\sigma = \frac{1750}{19,24} = 90,9 \text{ МПа.}$$

прямокутного.

$$\sigma = \frac{1750}{14,85} = 117,8 \text{ МПа.}$$

Для матеріалу труб допустиме напруження складає $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. [16]

Умова міцності виконується.

3.3.3 Розрахунки болтового з'єднання

Самі більші реактивні сили діють у точці D $X_d = 6731 \text{ Н}$ и $Y_d = 2500 \text{ Н}$ тому розрахунки болтового з'єднання будемо робити в цій точці. Болтове з'єднання із зазором повинне задовольняти наступній умові

$$\frac{Y_d}{f} + X_d \leq \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot [\sigma_p], \quad (3.22)$$

де f – коефіцієнт тертя;

d_1 – внутрішній діаметр різьблення болта, м;

$[\sigma_p]$ – допустиме напруження на розрив, МПа.

$$[\sigma_p] = 0,6 \cdot \sigma_T, \quad (3.23)$$

де σ_T - напруження плинності, МПа.

$\sigma_T = 280 \text{ МПа}$ із джерела [16].

Підставляємо значення у формулу одержимо.

$$[\sigma_p] = 0,6 \cdot 280 \cdot 106 = 168 \text{ МПа.}$$

З рівняння (3.22) виражаємо d_1 .

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{\left(\frac{Yd}{f} + Xd\right) \cdot 4}{\pi \cdot [\sigma_p]}} \quad (3.24)$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{\left(\frac{2500}{0,1} + 6731\right) \cdot 4}{3,14 \cdot 168 \cdot 10^6}} = 0,011 \text{ м.}$$

Вибираємо болт М 16х80.

Момент затяжки становить

$$M_{KL} = 0,07 \cdot \sigma_T \cdot d^3 \quad (3.25)$$

$$M_{KL} = 0,07 \cdot 280 \cdot 0,016^3 = 80 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

3.3.4 Розрахунки шпонкового з'єднання

Вихідні дані:

- Матеріал шпонки: сталь 45
- Межа міцності при розтягуванні: $\sigma_b = 600$ МПа
- Межа текучості: $\sigma_t = 350$ МПа
- Допустиме зминання шпонки: $[\sigma]_{зм} = 20$ МПа
- Допустиме зсувне напруження в матеріалі шпонки: $[\tau]_{порівн} = 100$ МПа

Розрахуємо міцність шпонки

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot M_{кр}}{z \cdot l_p \cdot D} \leq [\sigma]_{зм} \quad (3.26)$$

де $M_{кр}$ – крутний момент на гвинті, Н·м;

z – число шпонок;

l – робоча довжина шпонки, м;

D – посадковий діаметр, м.

Ухвалюємо шпонку 8x7x20.

Розрахуємо довжину шпонки.

$$l_p = l - b, \quad (3.27)$$

де l – довжина шпонки $l = 20$ мм;

b – ширина шпонки $b = 8$ мм.

$$l_p = 20 - 8 = 12 \text{ мм.}$$

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot 12}{1 \cdot 0,012 \cdot 0,03} = 0,67 \text{ МПа.}$$

Умова міцності змину

$$\sigma_{зм} \leq [\sigma]_{зм}$$

$$0,67 \leq 20$$

Умова міцності виконується.

Розрахуємо шпонку на зріз

$$\tau_{зр} = \frac{2 \cdot M_{кр}}{z \cdot l_p \cdot D \cdot b} \leq [\tau]_{зр}, \quad (3.28)$$

де $M_{кр}$ – крутний момент на гвинті, Н м;

z – число шпонок;

l – робоча довжина шпонки, м;

D – посадковий діаметр, м;

b – ширина шпонки, м;

$\tau_{зр}$ – дотичне напруження зрізу, МПа.

$$\tau_{зр} = \frac{2 \cdot 12}{1 \cdot 0,012 \cdot 0,03 \cdot 0,008} = 8,3 \text{ МПа.}$$

Звідси видно, що умова міцності по зрізу виконується.

Висновок: шпонкове з'єднання задовольняє умовам міцності й має значний запас тому що $\tau_{зр} \leq [\tau]_{зр}$.

3.4. Висновок

Конструкторська розробка зробить роботу з демонтажу коліс більш зручною й ефективною, що скоротить час простою машин на технічному обслуговуванні й ремонті, а також знизиться трудомісткість виконуваних робіт.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану з охорони праці на підприємстві

Управління охороною праці на підприємстві здійснює керівник. Керівник призначає спеціаліста з охорони праці, який очолює відділ охорони праці. Спеціаліст з охорони праці розробляє плани та заходи з охорони праці та проводить вступний інструктаж для нових працівників.

На фермі також проводяться первинні, повторні, позапланові та цільові інструктажі. Всі інструктажі реєструються у відповідних журналах.

У виробничих підрозділах питаннями охорони праці займається керівник підрозділу. Профспілки також беруть участь в управлінні охороною праці через комітети з охорони праці.

У польових бригадах є багато недоліків у сфері охорони праці та безпеки, працівники ігнорують правила використання хімічних речовин (наприклад, гербіцидів, інсектицидів). Вони заправляють баки без гумових рукавичок і не носять респіраторів.

Ремонтні майстерні також застарілі та небезпечні, в них часто трапляються поломки. Більшість обладнання не має кришок, які закривають частини, що обертаються. Освітлення на робочих місцях також недостатнє.

Ремонтна майстерня не опалюється, що робить майже неможливою роботу в холодну погоду. Для обігріву в майстерні є саморобна піч "Буржуйка", яка працює на відходах виробництва (відпрацьованому маслі, старих шинах, ременях і дровах). Під час роботи буржуйки дим і газу можуть потрапляти в приміщення і призводити до закриття майстерні.

4.2 Розробка вимог до безпечної роботи слюсарів під час шиномонтажу

Під час шиномонтажу можуть статися такі небезпечні та шкідливі виробничі травми

- Вискакування замкових кілець під час накачування або спуску шин;
- Пошкодження замкових кілець під час накачування шин;
- Розрив шин під час накачування;
- Падіння шин з транспортного засобу;
- Падіння шин з транспортного засобу
 - Падіння підвісних частин транспортного засобу;
 - несанкціонований рух транспортного засобу.
- Падіння працівників під час відкручування або закручування гайок;
- Падіння коліс або шин
- Ураження електричним струмом;
- Холодні температури повітря.

Потерпілі або свідки повинні негайно повідомляти керівника про нещасні випадки на робочому місці, симптоми професійних захворювань і ситуації, що загрожують життю та здоров'ю.

Керівник повинен заздалегідь організувати надання медичної допомоги потерпілому, доставити його до медичного закладу та повідомити роботодавця.

Вимоги безпеки перед початком робіт

Перед зняттям коліс необхідно перевірити положення стопорного кільця, послабити гайки і вивісити автомобіль на спеціальному підйомнику або іншому вантажопідйомному механізмі.

Перед підняттям будь-якої частини транспортного засобу за допомогою підйомного механізму (домкрата, автомобільного підйомника, крана тощо), крім стаціонарних типів, необхідно попередньо поставити транспортний засіб на рівну поверхню, заглушити двигун, переключити передачу на низьку швидкість, загальмувати ручним гальмом, підкласти під колеса упорні колодки і перевірити стан опори кузова для автобусів.

Під час вивішування частин транспортного засобу домкрат (автомобільний підйомник) або його подовжувач повинен бути встановлений у місці, зазначеному в технічній документації та в інструкції з експлуатації транспортного засобу.

Домкрат необхідно встановлювати на рівній, неслизькій поверхні.

Для огляду, технічного обслуговування і ремонту під компоненти транспортного засобу, які підвішуються домкратом (наприклад, пересувні причальні підйомники, крани і т.д.), необхідно підставити підставку (стрілу).

Опори (підставки), що використовуються для підвішування складових частин автомобіля, повинні встановлюватися в місцях, зазначених у технічній документації та в інструкції з експлуатації автомобіля.

Перед зняттям або перестановкою колеса необхідно послабити гайки кріплення колеса до маточини і повністю спустити шини.

Зняття, перенесення і монтаж коліс на вантажних автомобілях, автобусах, причепах і напівпричепах вагою понад 20 кг завжди повинні виконуватися механізовано (за допомогою спеціального візка, гайкового ключа тощо).

Перед зняттям шини (з обода) камера повинна бути повністю спущена. Зняття шин, що приклеїлися до обода, необхідно проводити за допомогою спеціального стенду або знімача. Монтаж і демонтаж шин на трасі необхідно виконувати за допомогою монтажного інструменту. Перед монтажем шини переконайтеся, що обід, борт, стопорне кільце і шина знаходяться в хорошому стані і чисті.

При установці шини на обід стопорне кільце повинно бути щільно посаджено всією внутрішньою поверхнею в заглиблення обода.

Не можна встановлювати колеса та їх компоненти, якщо вони деформовані, мають тріщини, гострі краї або задирки, якщо місця, що контактують з шиною, іржавіють або якщо кріпильні отвори перевищують допустимі розміри.

Вимоги безпеки під час роботи

Шини, зняті з транспортних засобів, повинні накачуватися або підкачуватися на території підприємства тільки шиномонтажниками в захисній клітці (пристрої) або з використанням інших захисних пристроїв, що запобігають вискакуванню кільця і травмуванню оператора в разі розриву шини.

Під час накачування шин у дорожніх умовах використовуйте переносні запобіжні пристрої, запобіжні заглушки відповідної довжини та міцності або встановлюйте колесо стопорним кільцем донизу.

Розташовуйте шину стопорним кільцем донизу.

- Знімаючи шину, не використовуйте кувалду, щоб пробити диск;
- Зніміть другу пару коліс з автомобіля, поставивши їх на уступ без використання домкрата;
- Під час накачування шини злегка постукайте по ободу, щоб виправити її положення;
- Не встановлюйте шини на диски, які не відповідають розміру шини або мають задирки чи подряпини, що заважають монтажу;
- Не регулюйте положення бортового або стопорного кільця, не вдаряйте по ньому молотком або кувалдою, коли шина накачана або коли вона знаходиться під тиском;
- Тиск в шинах повинен перевищувати стандартний тиск, вказаний виробником;
- Перекочування коліс, дисків або шин вагою понад 20 кг вручну;
- При монтажі шини використовувати стопорні кільця або бортові замки, які не сумісні з моделлю шини.

Довжина шланга для підкачки шин не повинна перевищувати відстань від місця з'єднання з магістраллю стисненого повітря або подачі повітря до центру каркаса безпеки (пристрою для подачі повітря).

Запобіжний каркас (пристрій) повинен бути встановлений в безпосередній близькості від лінії (колонки) подачі стисненого повітря.

Спочатку накачайте шину до 0,05 МПа, перевіряючи положення стопорного кільця, потім накачайте до максимального тиску, зазначеного в інструкції, переконавшись, що кінець стопорного кільця знаходиться нижче борта шини.

Якщо ви виявили, що стопорне кільце розташоване неправильно, випустіть повітря з накачаної шини, відкоригуйте положення кільця і повторіть

вищеописану процедуру. Якщо стопорне кільце неодноразово зміщується, його необхідно замінити.

Якщо тиск в шині нижче 40% від нормального значення і за умови правильного монтажу, шину можна накачати без демонтажу.

Станції підкачки шин повинні бути обладнані розподільником тиску або манометром, що дозволяє регулювати тиск повітря відповідно до різних шин.

Під час огляду шин слід працювати тільки в рукавичках.

Якщо для транспортування великих шин використовується пневматичний стаціонарний підйомник, шина, що піднімається, повинна бути зафіксована стопорним пристроєм.

Вимоги безпеки в екстрених ситуаціях.

У разі відключення електроенергії припиніть роботу і повідомте про це керівника. Не намагайтеся самостійно знайти та усунути причину. Напруга може з'явитися несподівано.

У разі виникнення пожежі зв'яжіться з пожежною командою та керівником і приступайте до гасіння пожежі.

Якщо загорівся одяг, спочатку загасіть вогонь підручними матеріалами. Не накривайте голову, щоб уникнути опіків дихальних шляхів та отруєння токсичними продуктами горіння.

Розсипаний пісок або тирсу слід помістити в металевий ящик з кришкою і після використання вивезти за межі майданчика.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

Утримувати робочу зону в чистоті. Приберіть інструменти та обладнання.

Про несправності, що виникли під час роботи, повідомити керівника робіт.

Випрати спецодяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту і покласти їх на місце.

4.3. Настанови з підвищення рівня безпеки та покращення умов працівників на підприємстві

- Проведення регулярної оцінки ризиків на робочих місцях.
- Розробка та впровадження заходів щодо мінімізації виявлених ризиків.
- Організація регулярних тренінгів з охорони праці та техніки безпеки.
- Підвищення кваліфікації працівників щодо безпечного виконання робіт.
- Забезпечення працівників відповідними засобами індивідуального захисту (ЗІЗ).
- Контроль за правильним використанням та своєчасною заміною ЗІЗ.
- Забезпечення належної вентиляції, освітлення та температурного режиму на робочих місцях.
- Регулярне проведення санітарних перевірок та підтримання чистоти.
- Оптимізація робочих місць з урахуванням принципів ергономіки для зниження фізичного навантаження.
- Забезпечення комфортних умов для роботи (зручні робочі місця, регульовані стільці, тощо).
- Надання психологічної підтримки працівникам, запобігання стресу та професійному вигоранню.
- Створення дружньої та підтримуючої атмосфери в колективі.
- Розробка планів евакуації та дій у разі надзвичайних ситуацій.
- Проведення регулярних навчань та тренувань з евакуації.
- Створення системи внутрішнього контролю за дотриманням правил охорони праці.
- Впровадження системи заохочення працівників за дотримання правил безпеки.

- Встановлення каналів для зворотного зв'язку, де працівники можуть пропонувати свої ідеї та повідомляти про проблеми.
- Активне залучення працівників до розробки заходів з покращення умов праці.
- Організація спортивних заходів та заходів з промоції здорового способу життя.
- Забезпечення доступу до медичних консультацій та профілактичних оглядів.

4.4 Висновок

Загалом, стан охорони праці на підприємствах задовільний, інформація надається та реєструється у відповідних журналах. Кошти на покращення безпечних умов праці виділяються, але їх недостатньо. Необхідно покращити ремонтну базу, створити незалежну службу охорони праці та облаштувати куточок охорони праці у виробничому відділі.

5. ЕКОНОМІКА

В умовах стрімкого розвитку ринку сільськогосподарської продукції, ТОВ Агромир прагне підвищити свою конкурентоспроможність та ефективність діяльності. Це може бути досягнуто шляхом впровадження нових технологій, оптимізації виробничих процесів та пошуку нових ринків збуту. Техніко-економічна оцінка є важливим інструментом, який дозволяє оцінити доцільність нових проектів та інвестицій, а також приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Метою даного дослідження є проведення техніко-економічної оцінки проекту для ТОВ Агромир. Це дозволить оцінити економічну доцільність проекту, його очікувану рентабельність та термін окупності інвестицій.

Вихідні дані для розрахунків наведено 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	20,4
Штат робітників за основним місцем роботи, чол	K_{np}	3
Заробітна плата виробничих робітників, грн.	$ЗП_{cp}$	15000,00
Витрати коштів на придбання обладнання, грн.	B_{np}	1200000,00
Об'єм електроенергії, що витрачається за рік, кВт/год.	$Q_{ел}$	23600
Вартість однієї кВт/години, грн.	$Ц_{ел}$	6,00
Вартість одного умовного ремонту, грн.	$Ц_{ум.рем.}$	33300,00

При визначенні економічної доцільності дипломного проекту визначимо такі показники як: вартість проведених ремонтних робіт, експлуатаційні витрати, та строк окупності капіталовкладень [19]:

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

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

$$B_{пр} = 20,4 \cdot 66200,00 = 1350480,00 \text{ грн.}$$

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

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

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

де $ЗП$ – зарплата виробничих робітників, грн.;

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

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

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

IB – інші невраховані витрати коштів, грн.

$$ЗП = ЗП_{ср} \cdot K_{пр} \cdot 12, \quad (5.3)$$

$$ЗП = 15000 \cdot 3 \cdot 12 = 540000,00 \text{ грн,}$$

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, %;

$$A = \frac{1200000,0 \cdot 21,93}{100} = 263160,00 \text{ грн.};$$

Витрати на оплату використаної електроенергії, грн..:

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

$$B_{ел} = 23600 \cdot 6,00 = 141600,0 \text{ грн};$$

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

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

$$B_{рем} = \frac{263160,00 \cdot 30}{100} = 78948,00 \text{ грн},$$

Інші невраховані витрати

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

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

$$IB = \frac{(540000,00 + 263160,0 + 141600,0 + 78948,0) \cdot 3}{100} = 30711,0 \text{ грн.};$$

Розрахуємо експлуатаційні витрати:

$$EB = 540000,00 + 263160,0 + 141600,0 + 78948,0 + 30711,0 = 1054419,0, \text{ грн};$$

Розрахуємо собівартість ремонтних робіт у господарстві

$$ПС = EB \cdot 1,02, \quad (5.8)$$

$$ПС = 1054419,0 \cdot 1,02 = 1075507,0 \text{ грн};$$

Таким чином річний прибуток господарства від ТО та ремонтів складе

$$П = B_{np} - ПС, \quad (5.9)$$

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

$$П = 1350480,0 - 1075507,0 = 274972,0 \text{ грн};$$

Визначаємо рентабельність підприємства

$$P = \frac{П \cdot 100}{ПС} = \frac{274972,0 \cdot 100}{1075507,0} = 25,6\% . \quad (5.10)$$

3. Розраховуємо термін окупаємості додаткових капіталовкладень

$$T_o = \frac{B}{П} = \frac{1200000,0}{274972,0} = 4,4 \text{ років}, \quad (5.11)$$

Основні результати розрахунків заносимо до додатку С.

Висновок. Проведена економічна оцінка проекту вказує на його доцільність, так як рентабельність ремонтних робіт складає 25,6 %, а термін окупності складає майже 5 років.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Визначено, що на підприємстві можливо виконувати ремонтні роботи не тільки власних автомобілів, а ще й можна виконувати ремонти на замовлення. Спроековано станцію технічного обслуговування яка має розміри 12x24 м і має чотири пости, два для ремонту вантажних автомобілів вантажепідемністю більше 3.5 т, і один для автомобілів менше 3.5 т.

Відомо, що на підприємства виникають труднощі з шиномонтажем, так всі шиномонтажні роботи виконуються в зоні поточного ремонту. Роботи з шиномонтажа це – монтаж – демонтаж, та усунення незначних ушкоджень.

Запропоновано виділити шиномонтаж в окрему дільницю на якій будуть проводитись роботи з шиномонтажу, ремонт камер та шин, вулканізація та зберігання.

Для покращення процесу мийки шин вода, що подається до машини, підігрівається до температури 40 – 50 °С. Цей температурний діапазон дозволяє ефективніше видаляти забруднення з поверхні шин, забезпечуючи їх чистоту.

Після миття здійснюється сушіння колеса при температурі 80 – 90 °С. За наявності в сушильній камері припливно-витяжної вентиляції цей процес триває 10 хвилин. Вентиляція забезпечує постійний приплив свіжого повітря та видалення вологи, що сприяє швидкому та рівномірному висушуванню шин.

Для правильного зберігання покришки слід розміщувати у вертикальному положенні. Це допомагає запобігти деформації шин під власною вагою. Крім того, через кожні 2 - 3 місяці покришки необхідно повертати, змінюючи точки опори. Це дозволяє рівномірно розподіляти навантаження на різні ділянки шин і запобігти їх нерівномірному зношуванню.

Кожній шині, яка закріплена на автомобілі, присвоюється унікальний внутрішньогаражний номер. Цей номер випалюється на обох боковинах покришки за допомогою спеціального електротавра. Такий метод маркування забезпечує надійну ідентифікацію шин, що полегшує їхній облік та управління у межах гаража чи підприємства.

Площа шиномонтажної дільниці становить 72 м², а її габарит – 6 x 12 м. Було спроектовано стенд для монтажно-демонтажних робіт коліс автомобілів.

Техніко-економічна оцінка заходів із проектування СТО та шиномонтажу показала, що капітальні вкладення складуть 120000,00 грн. Загальні річні витрати на шиномонтажній дільниці складають 1054419,00 грн, Період окупності запропонованих заходів становить 4,4 роки. Ці показники підтверджують доцільність створення шиномонтажного сервісу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Укрстатистика офіційний сайт [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 5.05.2024).
2. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html> (дата звернення 5.05.2024).
3. Надійність сільськогосподарської техніки: підручник / М. І. Черновол, В. Ю. Черкун. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Кіровоград : КОД, 2010. – 320 с.
4. Мельянцов П.Т. Методичні рекомендації «Організація та технологія ремонту МТП в умовах сільськогосподарського підприємства» / Мельянцов П.Т., Калганков Є.В., Кириленко О.І. – Д.: ДДАУ, 2010. – 125 с.
5. 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.
6. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1985. -232 с.
7. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. - К.: Знання, 2004. – 478 с.
8. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК: навчальний посібник / [Дирда В.І., Калганков Є.В., Мельянцов П.Т. та інші] – Д.: «Герда», 2014. – 100 с.
9. Дирда В. І. Ремонт машин та обладнання. Підручник для вищих навчальних закладів [Текст] /. В. І. Дирда, П. Т. Мельянцов, О. І. Кириленко та ін. – Днівськ, Журофонд, 2015. – 292 с.
10. Пат. 100401 Україна, МПК (2006.01) G01N 3/46. Спосіб визначення енергії руйнування гумових футерівок / Дирда В. І., Калганков Є. В, Черній О. А., Цаніді І. (Україна); № u 2015 00639; заявл. 27.01.2015; опубл. 27.07.15, Бюл. № 14. - 4 с.

11. Калганков Є. В. Особливості фрактального аналізу поверхні руйнування гумових футерівок, що працюють в умовах абразивно-втомного зносу / Є. В. Калганков. // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. — Дніпропетровск: ІГТМ НАНУ. — 2017. — №133. — С. 66–74.

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

13. Пат. № 144310 Україна, G01N 3/56 (2006.01) Машина тертя / Калганков Є.В.; Грачова В.М.; Косенко А.В. - u202001408; заявл. 20.03.2020; опубл. 25.09.2020, бюл. № 18; 4 с.

14. 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.

15. Дирда В.І. Довідковий посібник розрахунків механізмів сільськогосподарських та підйомно-транспортних машин: навчальний посібник / В.І. Дирда, Ю.М. Овчаренко - Дніпропетровськ, 2003. — 52 с.

16. Кобец А.С. Энергетическая оценка износа антифрикционных материалов / Кобец А.С., Дырда В.И., Калганков Е.В., Цаниди И.Н. //Геотехническая механика. 2012. Вып. 106. С. 78–90.

17. Калганков Є.В. Прпроекування ремонтно-технологічної документації / Є.В. Калганков, М.Г. Зайцев. Дніпро. ДДАЕУ, 2016. — 48 с

18. 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.

19. Економіка ремонтного підприємства: підручник. / [Аветісян В.К., Бантковський В.А., Луценко А.П. та інші] – Харків, ХНТУСГ, 2005 – 374 с.

20. 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.

21. Калганков Є. В. Особливості фрактального аналізу поверхні руйнування гумових футерівок, що працюють в умовах абразивно-втомного зносу / Є. В. Калганков. // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. - Дніпропетровск: ІГТМ НАНУ. – 2017. – №133. – С. 66–74.

ДОДАТКИ

Формат	Знак	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			46ДП. 038 006. 000 В3	Візок універсальний		
<i>Сборочные единицы</i>						
A1	1		46ДП. 006 100. 001 СК	Рама візка	1	
б/ч	2		46ДП. 006 100. 002 СК	Захвати	2	
б/ч	3		46ДП. 006 100. 003 СК	Ланцюг	1	
46ДП. 006 100. 000						
Изм./лист		№ док.м.		Лист		Дата
Разраб.		Готвянський				
Проб.		Толстенко				
И.контр.		Юльєв В.В.				
Утв.		Дудін В.Ю.				
				Візок універсальний		Лит. Лист Листов 1
				ДДАЕУ		

Копіював

Формат А4

Формат	Экз	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	
<i>Документация</i>							
A1			46ДП. 006 101. 000 СК	Рама візка			
<i>Сборочные единицы</i>							
5/4	1		46ДП. 006 101. 001 СК	Корпус	1		
5/4	2		46ДП. 006 101. 002 СК	Каретка	1		
5/4	3		46ДП. 006 101. 003 СК	Корпус ролика	2		
<i>Детали</i>							
	6		46ДП. 006 101. 001		3		
	7		46ДП. 006 101. 002	Штифт	1		
	8		46ДП. 006 101. 003	Втулка	1		
A4	9		46ДП. 006 101. 004	Гайка	1		
	10		46ДП. 006 101. 005	Шайба	1		
	11		46ДП. 006 101. 006	Втулка	2		
A4	12		46ДП. 006 101. 007	Ролик	4		
	13		46ДП. 006 101. 008	Втулка	4		
A4	14		46ДП. 006 101. 009	Вісь	4		
A4	15		46ДП. 006 101. 010	Вісь	2		
	16		46ДП. 006 101. 011	Втулка	4		
A4	17		46ДП. 006 101. 012	Ролик	2		
46ДП. 006 101. 000							
Изм./Лист		№ докум.		Підп.		Дата	
Разраб.		Готвянський					
Прив.		Тулленки					
Исполн.		Івлєв В.В.					
Утв.		Діден В.Ю.					
				<i>Рама візка</i>		Лит. Лист Листов 1 2	
				ДДАЕУ			

Килиривки

Формат А4

Формат	Этаж	Поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Примечание
		18	46ДП. 006 101. 013	Шайба	2	
		19	46ДП. 006 101. 014	Ролик	2	
		20	46ДП. 006 101. 015	Втулка	4	
		21	46ДП. 006 101. 016	Шайба	2	
		22	46ДП. 006 101. 017	Вісь	2	
				Стандартные изделия		
		25		Болт М16х80 ГОСТ 7798-70	6	
		21		Гайка 20 ГОСТ 5915-70	4	
		22		Гайка 27 ГОСТ 5915-70	1	
		23		Шайба 20 ГОСТ 8256-70	4	
		24		Кільце 10 ГОСТ 4265-70	1	
		25		Шпонка 8x7x20 ГОСТ 23360-78	1	
		26		Підшипник 4074103 ГОСТ 4657-82	2	
		27		Підшипник 60104 ГОСТ 7545-81	8	
		28		Підшипник 4074105 ГОСТ 4657-82	2	
		29		Підшипник 80206 ГОСТ 7242-81	1	
		30		Підшипник 7206А ГОСТ 27365-87	1	
		31		Шплинт 3x30 ГОСТ 5864-78	4	

№№ № листів	Підп. і дата
	Взам. шкід. №
№№ № днів	Підп. і дата
	Підп. і дата

№№ № листів	Взам. шкід. №	№№ № днів	Підп. і дата	46ДП. 006 101. 000	Лист
					2

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

**ПРОЕКТ ШИНОМОНТАЖНОГО ВІДДІЛЕННЯ СТАНЦІЇ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО
ПАРКУ**

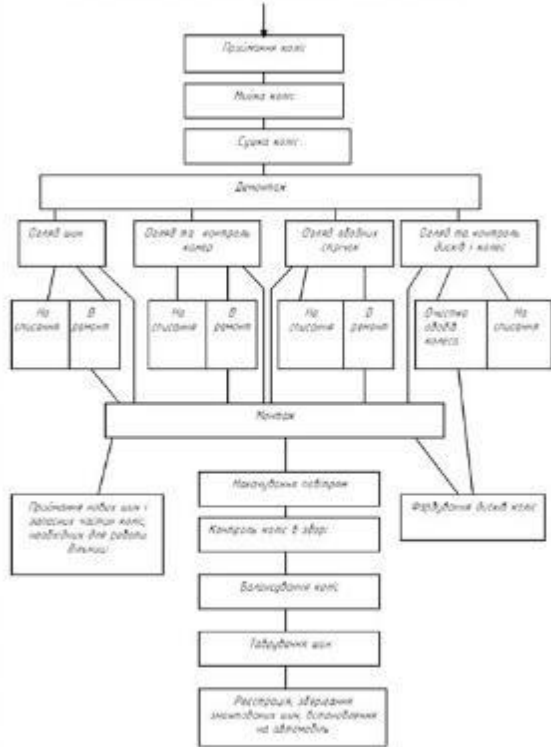
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 3 курсу, групи АІСз-1-21
Готвянський Євгеній Вячеславович

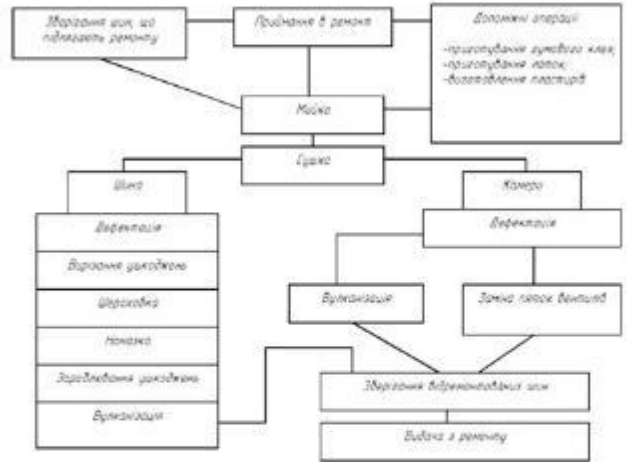
Керівник: доцент
Толстенко Олександр Васильович

Дніпро¹ - 2024

ЗАГАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ ШИВМОНТАЖНОГО ВИСЛОВІННЯ

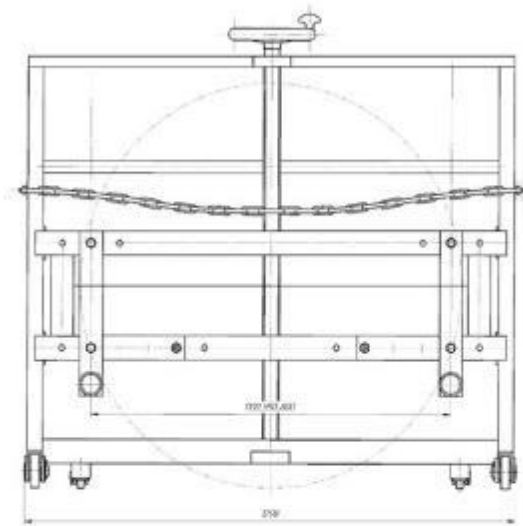
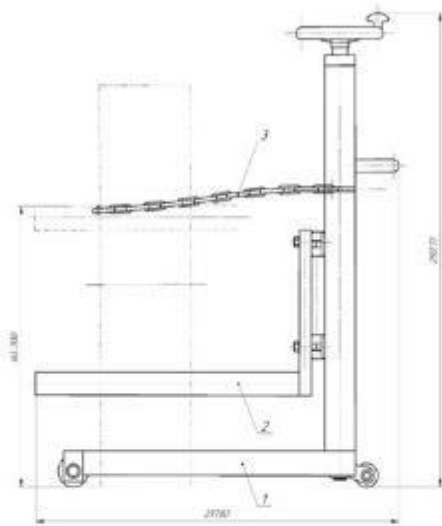


ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РЕМОНТУ ШИР ТА КАРТ У ВИСЛОВІННІ



10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	
10 000 000 000 000		10 000 000 000 000	

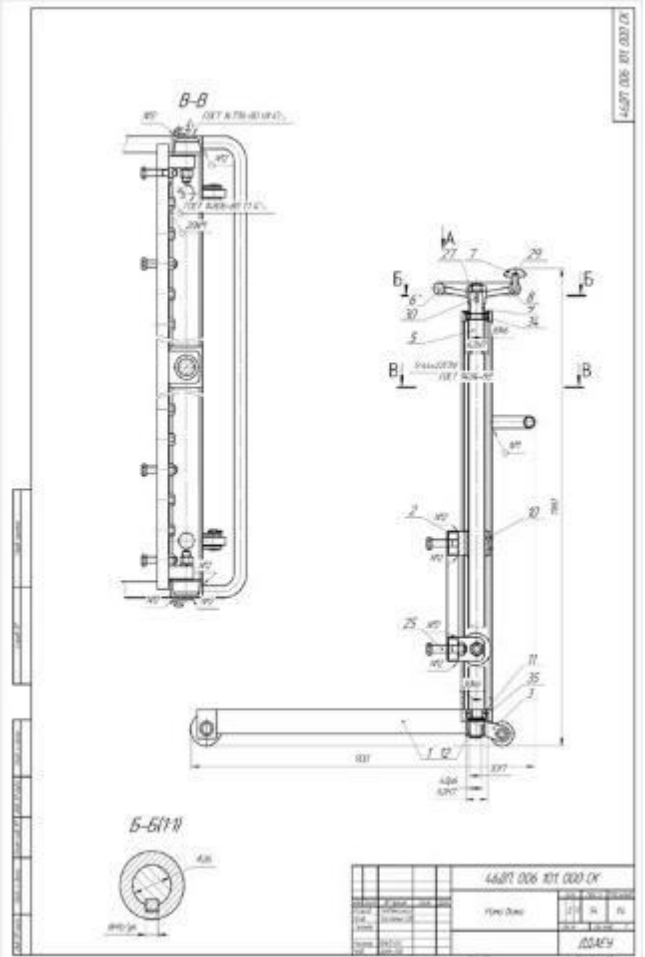
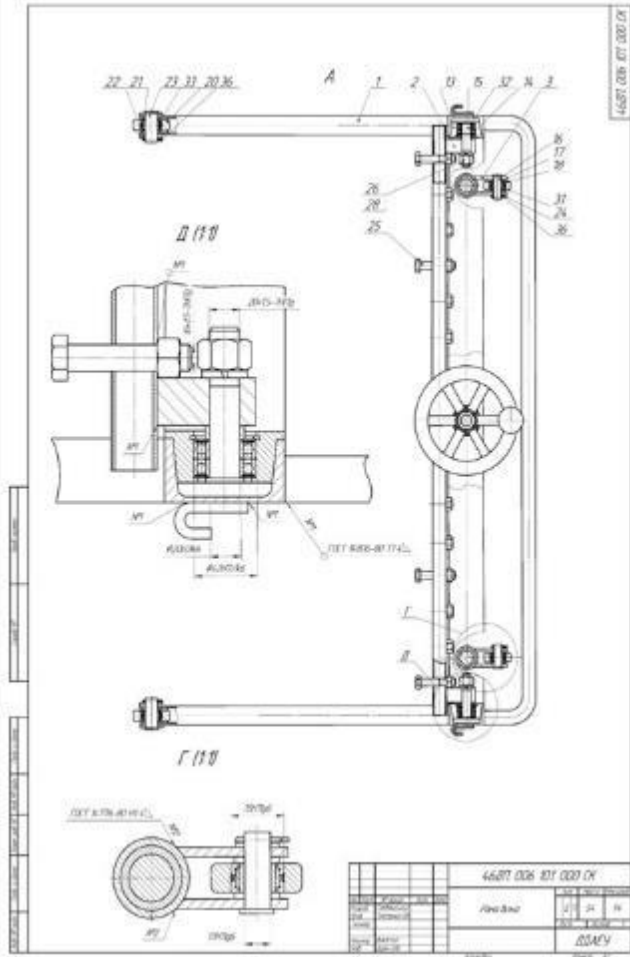
44.001.001.000.0001



Технічна характеристика

1. Максимальна вантажопідйомність ваги 500 кг.
2. Максимальна висота підйому вантажу 700 мм.
3. Діаметр захватів 60 мм.
4. Відстань між осями захватів 1100, 950, 800 мм.
5. Довжина захватів 700 мм.

44.001.001.000.0001			
Вид	Робочий	1/1	02
Масштаб		1:1	
Матеріал		ДІАМІР	



Показники	Проектний
	варіант
Об'єм ремонтних робіт, умовних ремонтів	20,40
Вартість одного умовного ремонту, грн.	66200,00
Витрати на проведення ремонтів, грн.	1350480,00
Число робітників, чол.	3
Витрати коштів на придбання обладнання, грн.	1200000,00
Експлуатаційні витрати, грн.	1054419,24
- зарплата виробничих робітників, грн.	540000,00
- відрахування на амортизацію обладнання та будівель і споруд, грн.	263160,00
- витрати на оплату використаної електроенергії, грн.	141600,00
- витрати на оплату ремонтних матеріалів, грн.	78948,00
- інші невраховані витрати коштів, грн.	30711,24
Собівартість ремонтних робіт, грн.	1075507,62
Річний прибуток господарства від ТО та ремонтів, грн.	274972,38
Рентабельність підприємства, %	25,60
Приріст прибутку, грн.	1093844,60
Термін окупаємості додаткових капіталовкладень, років	4,36

		44.01.006.010.000.1	
№	Вид	Категорія	Сума
1	2	3	4
1	1	1	1
1	1	1	1

Визначено, що на підприємстві можливо виконувати ремонтні роботи не тільки власних автомобілів, а ще і можна виконувати ремонти на замовлення. Спроєктовано станція технічного обслуговування яка має розміри 12х24 м і має чотири пости, два для ремонту вантажних автомобілів вантажопідійсність більше 3,5 т і один для автомобілів менше 3,5 т.

Відома, що на підприємства виникають труднощі з шиномонтажем, так всі шиномонтажні роботи виконуються в зоні поточного ремонту. Роботи з шиномонтажу це – монтаж – демонтаж, та усунення незначних ушкоджень.

Запропоновано виділити шиномонтаж в окрему дільницю на якій будуть проводитись роботи з шиномонтажу, ремонт камер та шин, вулканізація та зберігання.

Для покращення процесу мийки шин вода, що подається до машини, підігрівається до температури 40 – 50 °С. Цей температурний діапазон дозволяє ефективніше видаляти забруднення з поверхні шин, забезпечуючи їх чистоту.

Після миття здійснюється сушіння колеса при температурі 60 – 90 °С. За наявності в сушильній камері припливно-витяжної вентиляції цей процес триває 10 хвилин. Вентиляція забезпечує постійний приплив свіжого повітря та видалення вологи, що сприяє швидкому та рівномірному висушуванню шин.

Для правильного зберігання покриття слід розміщувати у вертикальному положенні. Це допомагає запобігти деформації шин під власною вагою. Крім того, через кожні 2 – 3 місяці покриття необхідно повертати, змінюючи точки опори. Це дозволяє рівномірно розподіляти навантаження на різні ділянки шин, запобігти їх нерівномірному зношуванню.

Кожній шині, яка закріплена на автомобілі, присвоюється унікальний внутрішньогаражний номер. Цей номер вилається на обох боках покриття за допомогою спеціального електротабора. Такий метод маркування забезпечує надійну ідентифікацію шин, що полегшує їхній облік та управління у межах гаража чи підприємства.

Площа шиномонтажної дільниці становить 72 м², а її габарит – 6 х 12 м. Було спроектовано стелю для монтажно-демонтажних робіт колес автомобілів.

Техніко-економічна оцінка заходів із проєктування СТО та шиномонтажу показала, що капітальні вкладення складуть 120000,00 грн. Загальні річні витрати на шиномонтажній дільниці складають 1054419,00 грн. Період окупності запропонованих заходів становить 4,4 роки. Ці показники підтверджують доцільність створення шиномонтажного сервісу.

		4627 026 000 000 38	
№	Позначка	Код	Вартість
1	Державна	118	02
2	Державна	118	02
3	Державна	118	02
4	Державна	118	02
5	Державна	118	02
6	Державна	118	02
7	Державна	118	02
8	Державна	118	02
9	Державна	118	02
10	Державна	118	02
11	Державна	118	02
12	Державна	118	02
13	Державна	118	02
14	Державна	118	02
15	Державна	118	02
16	Державна	118	02
17	Державна	118	02
18	Державна	118	02
19	Державна	118	02
20	Державна	118	02
21	Державна	118	02
22	Державна	118	02
23	Державна	118	02
24	Державна	118	02
25	Державна	118	02
26	Державна	118	02
27	Державна	118	02
28	Державна	118	02
29	Державна	118	02
30	Державна	118	02
31	Державна	118	02
32	Державна	118	02
33	Державна	118	02
34	Державна	118	02
35	Державна	118	02
36	Державна	118	02
37	Державна	118	02
38	Державна	118	02
39	Державна	118	02
40	Державна	118	02
41	Державна	118	02
42	Державна	118	02
43	Державна	118	02
44	Державна	118	02
45	Державна	118	02
46	Державна	118	02
47	Державна	118	02
48	Державна	118	02
49	Державна	118	02
50	Державна	118	02
51	Державна	118	02
52	Державна	118	02
53	Державна	118	02
54	Державна	118	02
55	Державна	118	02
56	Державна	118	02
57	Державна	118	02
58	Державна	118	02
59	Державна	118	02
60	Державна	118	02
61	Державна	118	02
62	Державна	118	02
63	Державна	118	02
64	Державна	118	02
65	Державна	118	02
66	Державна	118	02
67	Державна	118	02
68	Державна	118	02
69	Державна	118	02
70	Державна	118	02
71	Державна	118	02
72	Державна	118	02
73	Державна	118	02
74	Державна	118	02
75	Державна	118	02
76	Державна	118	02
77	Державна	118	02
78	Державна	118	02
79	Державна	118	02
80	Державна	118	02
81	Державна	118	02
82	Державна	118	02
83	Державна	118	02
84	Державна	118	02
85	Державна	118	02
86	Державна	118	02
87	Державна	118	02
88	Державна	118	02
89	Державна	118	02
90	Державна	118	02
91	Державна	118	02
92	Державна	118	02
93	Державна	118	02
94	Державна	118	02
95	Державна	118	02
96	Державна	118	02
97	Державна	118	02
98	Державна	118	02
99	Державна	118	02
100	Державна	118	02