

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій

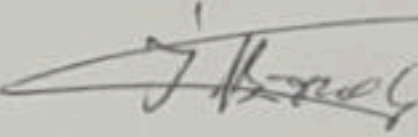
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

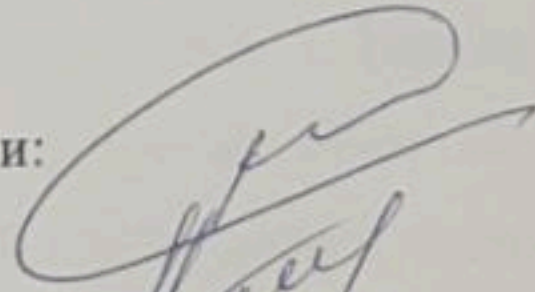
до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
«бакалавр»

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

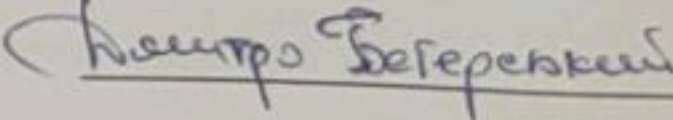
на тему: «Удосконалення технологічного процесу в зоні ПР вантажного
АТП на 55 автомобілів»

Виконав: студент групи ЗАГК-22:  Ілля СВІНЦІЦЬКИЙ

Керівник роботи:  Іван ВІТЮК

Завідувач кафедри:  Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:

 Андрій Бегеретський

м. Житомир – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
доц. Шумляківський В.П.

« 28 » 05 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

Свінціцького Іллі Вікторовича

Тема роботи: «Удосконалення технологічного процесу в зоні ПР вантажного АТП на 55 автомобілів».

Затверджена наказом вищого навчального закладу від « 28 » травня 2024 року № 220/С

Керівник роботи: ст. викл. Іван Васильович Вітюк.

2. Строк подання студентом завершеної роботи « 15 » серпня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: довідникова література, нормативні документи, план малярного відділення.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. 1. Технологічний розділ. 2. Організація технологічного процесу технічного обслуговування і поточного ремонту. 3. Конструкторська розробка. Висновки. Список використаної літератури. Додатки.

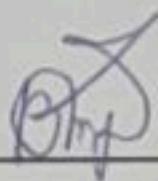
5. Пояснювально-роздавальний матеріал (презентація в PowerPoint) – 12 слайдів.

Дата видачі завдання «12» лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

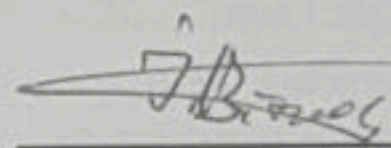
№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Технологічний розділ	до 03.03.24 р.	Виконано
2.	Організація технологічного процесу технічного обслуговування і поточного ремонту	до 07.04.24 р.	Виконано
3.	Конструкторська розробка	до 28.05.24 р.	Виконано
4	Виконання ілюстративного матеріалу	до 15.06.24 р.	Виконано
5.	Оформлення пояснювальної записки	до 15.06.24 р.	Виконано
6.	Отримання рецензії	до 27.06.24 р.	Виконано
7.	Захист	по графіку	

Студент



Ілля СВІНЦІЦЬКИЙ

Керівник роботи



Іван ВІТЮК

Зміст

Вступ.....	5
1. Технологічний розділ.....	7
1.1. Вибір і характеристики вантажних автомобілів.....	7
1.2. Роботи, що виконуються в зоні поточного ремонту (ПР).....	9
1.3. Основні несправності гальмівної системи вантажних автомобілів.....	11
Висновки до 1 розділу.....	14
2. Організація технологічного процесу технічного обслуговування і поточно-го ремонту.....	15
2.1. Види технологічних впливів на рухомий склад (поточний і капітальний ремонту)	15
2.2. Опис організації технологічних впливів на автопідприємстві.....	17
2.3. Розрахунок технологічної частини.....	20
2.4. Розрахунок зони ПР.....	29
2.5. Вимоги безпеки при ПР вантажних автомобілів.....	34
Висновки до 2 розділу.....	37
3. Конструкторська розробка.....	38
3.1. Огляд існуючих конструкцій знімачів гальмівних барабанів.....	38
3.2. Проектування власного знімача гальмівного барабана.....	46
3.3. Розрахунок деталей знімача на міцність.....	47
Висновки до 3 розділу.....	55
Загальні висновки.....	51
Список використаної літератури.....	53
Додатки.....	54

					<i>МААГ.482274.006-00 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Свінцицький І.В.</i>					
<i>Перевір.</i>		<i>Вітюк І.В.</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Шумляківський В.П.</i>					
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
							<i>Акрушів</i>
						<i>Група ЗАГК-22</i>	

Вступ

Актуальність теми бакалаврської роботи «Удосконалення технологічного процесу в зоні ПР вантажного АТП на 55 автомобілів» можна обґрунтувати наступними важливими аспектами:

1. Підвищення ефективності:
 - Удосконалення технологічного процесу призводить до збільшення продуктивності праці та зменшення витрат часу на обслуговування та ремонт автомобілів.
 - Ефективніше використання ресурсів (людських, матеріальних, фінансових) сприяє зниженню витрат на утримання автопарку.
2. Зменшення експлуатаційних витрат:
 - Оптимізація технічного процесу може знизити витрати на запасні частини, матеріали, паливо та інші експлуатаційні ресурси.
 - Скорочення простоїв автомобілів завдяки швидкому та якісному обслуговуванню зменшує загальні витрати підприємства.
3. Підвищення надійності та безпеки:
 - Поліпшення технологічного процесу дозволяє зменшити кількість поломок та аварій, що підвищує надійність транспортних засобів.
 - Безпечні умови праці для персоналу та безпечна експлуатація автомобілів є важливими аспектами, які можна покращити через оптимізацію технологічного процесу.
4. Екологічний аспект:
 - Удосконалення технологічного процесу може включати впровадження екологічно безпечних технологій та матеріалів, що зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.
 - Зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу завдяки належному обслуговуванню та ремонту автомобілів.
5. Інноваційні технології:

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Впровадження сучасних технологій та автоматизованих систем управління процесами дозволяє значно покращити якість обслуговування та ремонтів.

- Використання новітніх інформаційних технологій для моніторингу стану транспортних засобів та планування їхнього обслуговування.

6. Конкурентоспроможність підприємства:

- Підвищення ефективності та якості обслуговування сприяє зміцненню позицій підприємства на ринку транспортних послуг.

- Задоволеність клієнтів та підвищення довіри до підприємства завдяки надійному та якісному обслуговуванню транспортних засобів.

Актуальність удосконалення технологічного процесу в зоні ПР вантажного автотранспортного підприємства полягає у підвищенні ефективності, зменшенні витрат, підвищенні надійності та безпеки, екологічної відповідальності, впровадженні інноваційних технологій та зміцненні конкурентоспроможності підприємства. Це сприяє не тільки економічному зростанню підприємства, але й загальному підвищенню якості наданих послуг.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вибір і характеристики вантажних автомобілів

Вибір вантажних автомобілів є ключовим рішенням для бізнесу, особливо у сфері логістики та перевезень. Вибір між Mercedes-Benz Atego та JAC N обумовлюється різними факторами, такими як технічні характеристики, надійність, вартість експлуатації та наявність сервісного обслуговування.

Вантажний автомобіль Mercedes-Benz Atego

Mercedes-Benz Atego (рис.1.1) відомий своєю високою якістю збірки та надійністю. Atego не є винятком і забезпечує тривалий термін служби за умови належного обслуговування.



Рис.1.1. Вантажний автомобіль Mercedes-Benz Atego

Німецькі технології та інженерія гарантують, що Atego може витримувати важкі умови експлуатації.

Atego пропонує широкий вибір двигунів з потужністю від 150 до 300 к.с., що дозволяє підібрати оптимальну модель залежно від потреб.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Високий рівень паливної ефективності, що зменшує загальні витрати на експлуатацію.

Сучасні системи безпеки, такі як антиблокувальна система (ABS), система стабілізації (ESP) та система допомоги при гальмуванні (BAS), роблять Atego безпечним для водія та вантажу.

Комфортне робоче місце для водія з ергономічними сидіннями, клімат-контролем та сучасною інформаційно-розважальною системою.

Розвинена мережа сервісних центрів по всьому світу забезпечує легкість в обслуговуванні та швидке вирішення технічних проблем.

Вантажний автомобіль JAC N

Вантажівки JAC N (рис.1.2) відомі своєю доступною ціною при порівняно непоганих характеристиках. Це може бути важливим фактором для бізнесу з обмеженим бюджетом.



Рис.1.2. Вантажний автомобіль JAC N

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Висока економічність в експлуатації завдяки низьким витратам на паливо та обслуговування.

JAC N пропонує різноманітні моделі з різною вантажопідйомністю та потужністю двигуна, що дозволяє підібрати автомобіль під конкретні потреби.

Двигуни JAC зазвичай простіші в обслуговуванні, що знижує витрати на технічне обслуговування.

Хоча комфорт водія в JAC може бути нижчим порівняно з Mercedes-Benz, сучасні моделі мають базові системи безпеки та зручності, що відповідають основним потребам.

Прості та надійні компоненти, що знижують ймовірність поломок та спрощують ремонт.

JAC розвиває свою сервісну мережу, але вона може бути менш розвинутою порівняно з мережами європейських брендів. Це може вплинути на швидкість та якість обслуговування.

Вибір між Mercedes-Benz Atego та JAC N залежить від пріоритетів вашого бізнесу. Якщо основними критеріями є надійність, комфорт та високий рівень безпеки, Atego буде оптимальним вибором, незважаючи на вищу вартість. Водночас, якщо бюджет є обмеженим і потрібен економічний варіант з достатніми технічними характеристиками, JAC N може бути кращим рішенням.

1.2. Роботи, що виконуються в зоні поточного ремонту (ПР)

Поточний ремонт вантажних автомобілів є необхідним для підтримання їх у справному стані та забезпечення безпеки експлуатації. Розглянемо основні роботи, що виконуються в зоні поточного ремонту для моделей Mercedes-Benz Atego та JAC N.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

1. Діагностика та технічне обслуговування

- Комп'ютерна діагностика: Перевірка всіх електронних систем і блоків управління для виявлення можливих несправностей.
- Візуальний огляд: Оцінка стану основних вузлів і агрегатів, таких як двигун, трансмісія, ходова частина.
- Заміна масла і фільтрів: Регулярна заміна масла в двигуні та інших рідинах, а також заміна масляних, паливних і повітряних фільтрів.

2. Ремонт двигуна та його систем

- Заміна ременів та ланцюгів ГРМ: Профілактичний захід для уникнення серйозних поломок двигуна.
- Обслуговування системи охолодження: Перевірка та заміна охолоджуючої рідини, обслуговування радіатора, термостатів.
- Ремонт системи впорскування: Очищення або заміна форсунок, ремонт паливного насоса високого тиску.

3. Ремонт трансмісії

- Обслуговування коробки передач: Заміна масла в коробці передач, діагностика і ремонт механічних або автоматичних трансмісій.
- Ремонт карданних валів: Перевірка і заміна хрестовин, балансування валів.

4. Ремонт ходової частини

- Обслуговування підвіски: Заміна амортизаторів, пружин, сайлентблоків, перевірка та регулювання кутів розвалу-сходження коліс.
- Ремонт гальмівної системи: Заміна гальмівних колодок, дисків, циліндрів, перевірка та заміна гальмівної рідини.
- Ремонт рульового управління: Обслуговування рульової рейки, перевірка і заміна наконечників рулевих тяг.

5. Роботи з електрообладнанням

- Перевірка електропроводки: Виявлення і усунення коротких замикань, перевірка контактів і роз'ємів.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- Обслуговування акумуляторних батарей: Перевірка рівня заряду, заміна акумуляторів у разі необхідності.

- Ремонт освітлювальних приладів: Заміна ламп, ремонт і заміна фар, габаритних вогнів.

6. Додаткові роботи

- Ремонт кузова: Усунення корозії, фарбування окремих елементів кузова.

- Технічне миття: Комплексне миття автомобіля, очищення від нагару та забруднень двигуна і ходової частини.

- Поточний ремонт включає комплекс діагностичних і технічних заходів, спрямованих на підтримання автомобіля у робочому стані.

- Регулярне обслуговування таких елементів, як двигун, трансмісія, підвіска, гальмівна система і електрообладнання, є критично важливим для забезпечення надійності і безпеки вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N.

- Дотримання графіка технічного обслуговування та оперативне усунення виявлених несправностей сприяє збільшенню терміну експлуатації автомобілів та зниженню ризику серйозних поломок.

1.3. Основні несправності гальмівної системи вантажних автомобілів

Основні несправності гальмівної системи вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N можуть включати різні проблеми, пов'язані з механічними, гідравлічними та електронними компонентами гальмівної системи. В таблиці 1.1 представлено перелік основних несправностей гальмівної системи для обох марок автомобілів.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.1. Основні види несправностей гальмівної системи вантажних автомобілів

Несправність	Причина	Як усунути
Сторонній звук (шум /скрип/писк) при гальмуванні	- Зношування гальмівних колодок - Забруднення колодок - Забруднений/пошкоджений гальмівний диск	Замініть необхідні частини
При гальмуванні автомобіль заносить в один бік	- Зношування/забруднення/пошкодження гальмівних колодок з одного боку - Деформування гальмівного диска - Дефект супорту - Клин робочого поршня	Огляньте вузли та агрегати, за потреби здійсніть заміну
Збільшено робочий хід педалі гальма	- Виток гальмівної рідини - Повітря в системі - Дефект гумових ущільнювачів у циліндрі	- Замініть гальмівні циліндри - Прокачайте систему - видаліть повітря - Замініть циліндр
Неефективне гальмування	- Забруднення колодок - Зоклінування поршнів - Перегрів системи (особливо актуально на тривалий спуск) - Порушення в роботі блоку ABS - Дефект гальмівного диска	- Очистіть та просушіть колодки - Усуніть пошкодження - Зупиніться та охолодіть автомобіль - Зверніться на СТО для діагностики роботи
Провалення педалі гальма	- Повітря в системі - Негерметичність шлангів системи - Дефект супорту - Погана якість гальмівної рідини - Поломка головного гальмівного циліндра - Закрито вентиляційний отвір кришки бака	Зверніться на СТО для більш точної діагностики

Вібрація педалі гальма	• Пошкоджено колісні підшипники • Зношування/забруднення гальмівних колодок та/або накладок • Деформування/знос гальмівного диска	• Відрегулюйте/замініть підшипники • Очистіть/замініть • Огляньте диск, проточіть за потреби замініть
Неповне розгальмовування коліс	• Порушено хід педалі гальма • Ушкодження гумових ущільнювачів головного циліндра • Клин поршнів • Розкидання гальмівних шлангів	• Налаштуйте педалі гальма • Усуніть причину потрапляння агресивних рідин, замінити ущільнювачі • Продіагностуйте та за потреби замініть циліндр • Замініть гальмівні шланги
Пригальмовування одного колеса при відпущеній педалі гальма	• Заїдання поршня • Порушення в роботі блоку ABS • Неправильне регулювання гальма стоянки	

Регулярне обслуговування та своєчасна заміна зношених частин гальмівної системи є ключовими для безпечної експлуатації вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N. При виникненні будь-яких ознак несправностей слід негайно звертатися до професійних сервісних центрів для діагностики та ремонту.

Висновки до розділу 1

1. Для ефективного виконання перевезень вантажів було обрано вантажні автомобілі Mercedes - Benz Atego та JAC N, які відповідають вимогам до вантажопідйомності, економічності та надійності. Вибрані моделі вантажних автомобілів забезпечують оптимальні експлуатаційні характеристики, включаючи високий коефіцієнт корисної дії (ККД), мале споживання дизельного палива та знижену викидність шкідливих речовин.

2. Виконано огляд основних робіт, що виконуються в зоні поточного ремонту для моделей вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N.

3. Виконано огляд основних несправностей гальмівної системи вантажних автомобілів Mercedes - Benz Atego та JAC N. Виявлено основні недоліки та способи їх усунення.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ДІАГНОСТУВАННЯ

2.1. Види технологічних впливів на рухомий склад (поточний і капітальний ремонт)

Технологічні впливи на рухомий склад вантажних автомобілів, зокрема поточний і капітальний ремонт, включають різні види робіт, спрямовані на підтримку та відновлення технічного стану транспортних засобів. Розглянемо детальніше види технологічних впливів для вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N.

Поточний ремонт

Поточний ремонт здійснюється для підтримки автомобіля в робочому стані та включає наступні види робіт:

1. Регулярне технічне обслуговування
 - Перевірка та заміна фільтрів: масляного, паливного, повітряного.
 - Заміна мастил: моторне масло, масло в коробці передач та диференціалах.
 - Перевірка та регулювання гальмівної системи: стан гальмівних колодок, дисків, шлангів.
 - Перевірка рівня та стану робочих рідин: гальмівна рідина, рідина для охолодження, гідропідсилювач керма.
 - Перевірка електричної системи: акумулятор, освітлення, датчики.
2. Малий ремонт
 - Заміна зношених деталей: ремені, шланги, ущільнювачі.
 - Регулювання вузлів та агрегатів: регулювання клапанів, налаштування запалювання.
 - Відновлення працездатності окремих систем: ремонт системи охолодження, обігріву, кондиціонування.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

3. Діагностика та усунення несправностей
 - Комп'ютерна діагностика: виявлення та усунення помилок в системах управління двигуном, ABS, ESP.
 - Механічна діагностика: перевірка стану підвіски, рульового управління, трансмісії.

Капітальний ремонт

Капітальний ремонт включає більш глибокі та комплексні роботи, спрямовані на повне відновлення працездатності автомобіля:

1. Ремонт двигуна
 - Розбірка та дефектовка: виявлення та заміна зношених деталей (поршні, кільця, вкладиші).
 - Ремонт або заміна головки блоку циліндрів: перевірка та відновлення клапанів, гідрокомпенсаторів, розподільчого вала.
 - Балансування: колінчастого вала, маховика.
2. Ремонт трансмісії
 - Розбірка коробки передач: виявлення зношених деталей (шестерні, підшипники) та їх заміна.
 - Перевірка та ремонт зчеплення: заміна диска зчеплення, натискного диска, вижимного підшипника.
3. Ремонт підвіски та рульового управління
 - Заміна амортизаторів: ресор, сайлентблоків, кульових опор.
 - Ремонт рульового механізму: перевірка та відновлення рульової рейки, заміна рулевих тяг.
4. Ремонт гальмівної системи
 - Капітальний ремонт супортів: заміна поршнів, ущільнювачів.
 - Ремонт гальмівних магістралей: заміна трубок, шлангів.
 - Перевірка та відновлення гальмівних барабанів або дисків.
5. Кузовні роботи

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

- Ремонт або заміна пошкоджених частин кузова: зварювання, фарбування.
- Антикорозійна обробка: захист кузова від корозії.

Поточний та капітальний ремонти вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N включають широкий спектр технологічних впливів, спрямованих на підтримку та відновлення їх технічного стану. Регулярне технічне обслуговування дозволяє запобігати багатьом несправностям, тоді як капітальний ремонт забезпечує тривалий термін служби автомобіля після значного зносу.

2.2. Опис організації технологічних впливів на автопідприємстві

Організація технологічних впливів на автопідприємстві, що займається перевезенням вантажів автомобілями Mercedes-Benz Atego та JAC N, є ключовою для забезпечення надійності та безпеки рухомого складу. Ось детальний опис процесу організації цих впливів.

1. Організаційна структура технічного обслуговування та ремонту

1.1. Відділ технічного обслуговування (ТО)

- Завдання: Виконання регулярного технічного обслуговування автомобілів.
- Персонал: Технічні фахівці, механіки, інженери з діагностики.
- Операції: Перевірка стану основних систем автомобіля, заміна мастил, фільтрів, огляд гальмівної системи, діагностика.

1.2. Відділ ремонту

- Завдання: Виконання поточного та капітального ремонту.
- Персонал: Механіки, слюсарі, електрики, мотористи.
- Операції: Ремонт двигунів, трансмісії, підвіски, електронних систем, кузовні роботи.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

1.3. Склад запасних частин та витратних матеріалів

- Завдання: Забезпечення наявності необхідних запчастин та матеріалів для обслуговування та ремонту.

- Персонал: Комірники, логісти.

- Операції: Прийом, зберігання, видача запчастин та матеріалів, ведення обліку.

2. Процес технічного обслуговування та ремонту

2.1. Регулярне технічне обслуговування (ТО)

- Періодичність: Визначається пробігом та рекомендаціями виробника.

- Етапи:

- Огляд автомобіля.
- Діагностика стану основних систем.
- Заміна мастил та фільтрів.
- Перевірка та регулювання гальмівної системи.
- Перевірка та діагностика електронних систем.
- Тестування автомобіля після обслуговування.

2.2. Поточний ремонт

- Періодичність: Виявлення несправностей під час експлуатації або при ТО.

- Етапи:

- Діагностика несправності.
- Розбірка необхідних вузлів та агрегатів.
- Заміна зношених або пошкоджених деталей.
- Складання та тестування відремонтованих вузлів.

2.3. Капітальний ремонт

- Періодичність: Визначається після значного пробігу або при серйозних несправностях.

- Етапи:

- Повна діагностика автомобіля.
- Розбірка двигуна, трансмісії, підвіски.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

- Дефектовка деталей та заміна зношених компонентів.
- Складання та тестування вузлів.
- Повна перевірка автомобіля після ремонту.

3. Контроль якості та безпеки

3.1. Вхідний контроль запчастин та матеріалів

- Завдання: Забезпечення якості використовуваних запчастин та матеріалів.
- Методи: Візуальний огляд, контрольна перевірка, тестування.

3.2. Контроль виконаних робіт

- Завдання: Перевірка якості проведених робіт по обслуговуванню та ремонту.
- Методи: Візуальний огляд, діагностика, тестування на спеціальних стендах.

3.3. Випробування автомобіля

- Завдання: Перевірка надійності та безпеки після обслуговування та ремонту.
- Методи: Тест-драйв, контрольні випробування на спеціальному полігоні.

4. Логістика та планування

4.1. Планування обслуговування

- Завдання: Оптимізація графіку обслуговування та ремонту для мінімізації простоїв.
- Методи: Використання спеціалізованого ПЗ для планування ТО та ремонту, облік пробігу та стану автомобілів.

4.2. Управління запасами

- Завдання: Забезпечення наявності необхідних запчастин та витратних матеріалів.
- Методи: Ведення обліку запасів, аналіз потреб, своєчасне поповнення складу.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Організація технологічних впливів на автопідприємстві, що займається перевезенням вантажів автомобілями Mercedes-Benz Atego та JAC N, включає кілька ключових етапів: структуру технічного обслуговування, процеси ТО та ремонту, контроль якості та безпеки, а також логістику та планування. Від правильної організації цих процесів залежить надійність та ефективність роботи автопарку, а також безпека перевезень.

2.3. Розрахунок технологічної частини

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту рухомого складу для вантажного автопідприємства на 55 автомобілів: Mercedes-Benz Atego – 30 шт. і JAC N – 25 шт. наведені в таблиці 2.1.

Середньодобовий пробіг автомобілів: Mercedes-Benz Atego – 170 км, JAC N – 180 км. Кількість робочих днів за рік – 252 (автомобілі знаходяться на відкритому майданчику, категорія умов експлуатації – III).

Згідно ОНТП-01-91 пробіг до капремонту для вантажних автомобілів середньої вантажопідйомності (вище 3,0 до 5,0т) складає 300 000 км.

Таблиця 2.1. Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів Mercedes-Benz Atego

№ п/п	Показ- ник	Одини- ця	Основ- ний нор- матив	Значення коефіцієнту					Результую- чий коефі- цієнт	Скорего- ване зна- чення но- рмативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (I _{ТО-1})	км	4000	0,8	-	1, 0	-	-	0,8	3200
2	ТО – 2 (I _{ТО-2})	км	16000	0,8	-	1, 0	-	-	0,8	12800

3	Пробіг до КР ($L_{\text{КР}}$)	км	300000	0,8	1,0	1,0	-	-	0,8	240000
4	ЩО	люд.-год.	0,45	-	1,25	-	-	-	1,25	0,57
5	ТО – 1	люд.-год.	3,0	-	1,25	-	-	-	1,25	3,75
6	ТО – 2	люд.-год.	10,9	-	1,25	-	-	-	1,25	13,63
7	ПР	люд.-год.	3,7	1,2	1,25	1,0	1,1	1,0	1,65	6,11
8	Простій під час ТО і ПР ($d_{\text{ТО і ПР}}$)	днів на 1000 км пробігу	0,35	-	1,1	-	-	-	1,1	0,39
9	Р ($d_{\text{К}}$)	днів	22	-	-	-	-	-	-	22

Таблиця 2.2. Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів JAC N

№ п/п	Показ- ник	Одини- ця	Основ- ний нор- матив	Значення коефіцієнту					Результую- чий коефі- цієнт	Скорего- ване зна- чення но- рмативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (l _{ТО-1})	км	4000	0,8	-	1, 0	-	-	0,8	3200
2	ТО – 2 (l _{ТО-2})	км	16000	0,8	-	1, 0	-	-	0,8	12800
3	Пробіг	км	300000	0,8	1,0	1,	-	-	0,8	240000

	до КР ($L_{\text{КР}}$)					0				
4	ЩО	люд.- год.	0,45	-	1,2 5	-	-	-	1,25	0,57
5	ТО – 1	люд.- год.	3,0	-	1,2 5	-	-	-	1,25	3,75
6	ТО – 2	люд.- год.	10,9	-	1,2 5	-	-	-	1,25	13,63
7	ПР	люд.- год.	3,7	1,2	1,2 5	1, 0	1,1	1, 0	1,65	6,11
8	Простій під час ТО і ПР ($d_{\text{ТО і ПР}}$)	днів на 1000 км пробігу	0,35	-	1,1	-	-	-	1,1	0,39
9	КР ($d_{\text{К}}$)	днів	22	-	-	-	-	-	-	22

K_1 – коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації;

K_2 – коефіцієнт, що залежить від модифікації автомобіля;

K_3 – коефіцієнт, що залежить від природно - кліматичних умов ;

K_4 – коефіцієнт, що залежить від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу;

K_5 – коефіцієнт, що залежить від способу зберігання рухомого складу.

При відкритому зберіганні - $K_5 = 1,0$, при закритому $K_5 = 0,9$;

$L_{\text{КР}}$ – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{\text{ТО і ПР}}$ – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000 км;

$d_{\text{К}}$ – кількість днів простою автомобіля під час КР.

Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт

Розрахунок річного пробігу автомобілів

Річний пробіг автомобілів кожної моделі, які становлять парк, рахуємо за формулою:

$$L_P = \frac{A_K \cdot D_P}{\frac{1}{l_{с.д.}} + \frac{d_K}{L_{KP}} + \frac{d_{ТО\ i\ ПР}}{1000}},$$

де A_K – списочна кількість автомобілів даної моделі [по завданню];

D_P – кількість робочих днів за рік. $D_P = 252$ днів [по завданню];

$l_{с.д.}$ – середньодобовий пробіг автомобіля [по завданню].

$l_{с.д. \text{ MERCEDES-BENZ ATEGO}} = 170\text{км}$, $l_{с.д. \text{ JAC N}} = 180\text{км}$.

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$L_P = \frac{30 \cdot 252}{\frac{1}{170} + \frac{22}{240000} + \frac{0,39}{1000}} = 2590168 \text{ км};$$

JAC N:

$$L_P = \frac{25 \cdot 252}{\frac{1}{180} + \frac{22}{240000} + \frac{0,39}{1000}} = 2946463 \text{ км};$$

Розрахунок річної кількості ЩО, ТО – 1, ТО – 2, КР і СО для кожної моделі

Розрахунок річної кількості КР

$$N_{KP} = \frac{L_P}{L_K},$$

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

де L_K – скоригований пробіг автомобіля до КР, км

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$N_{KP} = \frac{2590168}{240000} = 11 ;$$

JAC N:

$$N_{KP} = \frac{2946463}{240000} = 12 ;$$

Розрахунок річної кількості ЩО

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{L_P}{l_{\text{С.д.}}} ,$$

де $L_{\text{С.д.}}$ – середньодобовий пробіг автомобілів [по завданню].

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{2590168}{70} = 37002 ;$$

JAC N:

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{2946463}{80} = 36831 ;$$

Розрахунок річної кількості ТО – 2

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_P}{l_{\text{ТО-2}}} - N_{KP} ,$$

де $L_{\text{ТО-2}}$ – скорегований пробіг автомобілів до ТО-2 [табл.2.1]

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{2590168}{12800} - 11 = 191 ;$$

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

JAC N:

$$N_{TO-2} = \frac{2946463}{12800} - 12 = 218 ;$$

Розрахунок річної кількості ТО – 1

$$N_{TO-1} = \frac{L_p}{l_{TO-1}} - N_{TO-2} - N_{KP} ,$$

де L_{TO-1} – скорегований пробіг автомобілів до ТО-1 [табл.2.1]

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$N_{TO-1} = \frac{2590168}{3200} - 191 - 11 = 607 ;$$

JAC N:

$$N_{TO-1} = \frac{2946463}{3200} - 218 - 12 = 691 ;$$

Розрахунок річної кількості СО

$$N_{CO} = 2 \cdot A_K ,$$

де A_K – списочна кількість автомобілів [завданню].

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$N_{CO} = 2 \cdot 30 = 60;$$

JAC N:

$$N_{CO} = 2 \cdot 25 = 50.$$

Результати розрахунків кількості КР (N_{KP}) , ТО – 2 (N_{TO-2}), ТО – 1 (N_{TO-1}), ЩО ($N_{ЩО}$) та N_{CO} зводимо до таблиці 2.3.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3. Результати розрахунків

Автомобіль	Річна кількість ТО і ПР				
	N _{кр}	N _{щО}	N _{ТО-2}	N _{ТО-1}	N _{СО}
MERCEDES-BENZ ATEGO	11	37002	191	607	60
JAC N	12	36831	218	691	50
Всього	23	73833	409	1298	110

Визначення річної трудомісткості ТО і ПР

Визначення річної трудомісткості СО

$$T_{CO} = 2 \cdot m_1 \cdot t_{TO-2} \cdot A_K,$$

де m_1 - частина трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для природно - кліматичних умов України $m_1 = 0,2$);

t_{TO-2} - скоригований норматив ТО-2 (табл.2.1).

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$T_{CO} = 2 \cdot 0,2 \cdot 13,63 \cdot 15 = 81.8 \text{ люд.-год.};$$

JAC N:

$$T_{CO} = 2 \cdot 0,2 \cdot 13,63 \cdot 15 = 81.8 \text{ люд.-год.};$$

Визначення річної трудомісткості ТО – 2

$$T_{TO-2} = N_{TO-2} \cdot t_{TO-2},$$

де t_{TO-2} – трудомісткість ТО-2 [табл.2.1]

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$T_{TO-2} = 191 \cdot 13,63 = 2603 \text{ люд.-год. ;}$$

JAC N:

$$T_{TO-2} = 218 \cdot 13,63 = 2971 \text{ люд.-год. ;}$$

Визначення річної трудомісткості ТО – 1

$$T_{TO-1} = N_{TO-1} \cdot t_{TO-1},$$

де t_{TO-1} - скоригований норматив ТО-1 (табл.1.1).

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$T_{TO-1} = 607 \cdot 3,75 = 2276 \text{ люд.-год. ;}$$

JAC N:

$$T_{TO-1} = 691 \cdot 3,75 = 2591 \text{ люд.-год. ;}$$

Визначення річної трудомісткості ЩО

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}} \cdot t_{\text{ЩО}} ,$$

де $t_{\text{ЩО}}$ - скоригований норматив ЩО (табл.2.1).

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$T_{\text{ЩО}} = 37002 \cdot 0,57 = 21091 \text{ люд.-год. ;}$$

JAC N:

$$T_{\text{ЩО}} = 36831 \cdot 0,57 = 20994 \text{ люд.-год. ;}$$

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення річної трудомісткості ПР

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_{\text{Р}} \cdot t_{\text{ПР}}}{1000},$$

де $t_{\text{ПР}}$ - скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту (табл.2.1).

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{2590168 \cdot 6,11}{1000} = 15826 \text{ люд.-год. ;}$$

JAC N:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{2946463 \cdot 6,11}{1000} = 18003 \text{ люд.-год. ;}$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Розрахунок трудомісткості робіт по парку

Марка автомо- біля	Трудомісткість робіт по парку, люд.-год.				
	Т _{ЩО}	Т _{ТО-1}	Т _{ТО-2}	Т _{СО}	Т _{ПР}
MERCEDES- BENZ ATEGO	21091	2276	2603	81/8	15826
JAC N	20994	2591	2971	81.8	18003
Всього	42085	4867	5574	163.6	33829

2.4. Розрахунок зони ПР

2.4.1. Призначення зони ПР та технологія робіт

Зона поточного ремонту вантажних автомобілів на автопідприємстві відіграє ключову роль у підтримці експлуатаційної готовності автопарку. Основні функції та призначення цієї зони можна охарактеризувати наступним чином:

1. Технічне обслуговування та дрібний ремонт

- Мета: забезпечення безперебійної та надійної роботи автомобіля.

2. Діагностика та виявлення несправностей

- Мета: швидке виявлення та локалізація електронних та механічних несправностей.

3. Заміна та ремонт компонентів

- Мета: підтримка автомобіля в належному технічному стані.

4. Контроль якості виконаних робіт

- Мета: гарантія якості виконаних робіт та безпеки експлуатації автомобіля.

5. Логістика та організація робочого процесу

- Мета: оптимізація використання ресурсів та мінімізація простоїв автомобілів.

Зона поточного ремонту вантажних автомобілів призначена для оперативного усунення несправностей та підтримки автомобілів у справному стані. Вона включає технічне обслуговування, діагностику, ремонт та заміну компонентів, контроль якості виконаних робіт, а також логістичну підтримку та організацію робочого процесу. Це дозволяє забезпечити надійність та безпеку експлуатації автопарку, мінімізуючи час простою автомобілів.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

2.4.2. Добова програма ПР вантажних автомобілів

$$N_{\text{д}} = \frac{\sum N_{\text{пр}}}{D_{\text{р}}},$$

де $N_{\text{д}}$ – річна програма ПР кожної моделі автомобілів.

$D_{\text{р}}$ – кількість робочих днів.

MERCEDES-BENZ ATEGO:

$$N_{\text{д}} = \frac{4371,9}{252} = 17,1 \approx 17$$

JAC N:

$$N_{\text{д}} = \frac{4227,6}{252} = 16,6 \approx 17;$$

2.4.3. Визначення ритму виробництва ТО

$$R = \frac{60 \cdot t_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}}}{N_{\text{пр}} - 1 \text{д}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{34} = 14,1 \text{ хв.};$$

де $t_{\text{зм}}$ – 8 годин – час роботи зони ТО вантажних автомобілів.

$K_{\text{зм}} = 1$ – кількість змін.

$N_{\text{то-1д}} = 34$ – кількість ПР вантажних автомобілів за добу.

2.4.4. Визначення такту тупикового поста

$$T_{\text{пост1}} = \frac{60 \cdot t_{\text{пр}}}{P} + t_{\text{пер}} = \frac{60 \cdot 5 \cdot 7}{2} + 2 = 173 \text{ хв.};$$

$$T_{\text{пост2}} = \frac{60 \cdot t_{\text{пр}}}{P} + t_{\text{пер}} = \frac{60 \cdot 7 \cdot 8}{2} + 2 = 236 \text{ хв.};$$

де $T_{\text{пост}}$ – такт тупикового поста.

$T_{\text{пр}}$ – трудомісткість одного ПР

P – кількість працівників.

$t_{\text{пер}} = 1-3 \text{ хв.}$ – час встановлення автомобіля на пост.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умовою проведення ПР вантажних автомобілів поточним способом є виконання нерівності:

$$T \geq 2-3R.$$

Так як умова $T \geq 2-3R$ не виконується, тобто ПР вантажних автомобілів проводимо тупиковим способом.

Розрахунок кількості працівників:

$$P = \frac{T_{\text{зони ПР}}}{\Phi_{\text{р.м}}},$$

де $\Phi_{\text{р.м}}$ – річний фонд робочого часу.

$$\Phi_{\text{р.м.}} = D_{\text{пр}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год.}$$

$$P = \frac{8599,5}{2040} = 3,21 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 3$.

Розрахунок кількості постів зони ТО вантажних автомобілів:

$$X_{\text{ТО}} = \frac{T_{\text{зони ПР}} \cdot K_n}{\Phi_{\text{р.м}} \cdot p \cdot K_v},$$

де P – кількість працівників;

K_n – коефіцієнт нерівном. заїзду автомобіля;

$K_v = 0,98$ – коефіцієнт використання поста.

$$X_{\text{ПР}} = \frac{8599,5 \cdot 1,02}{2040 \cdot 3 \cdot 0,98} = 1,33 \approx 1$$

Приймаємо: $X_{\text{ПР}} = 1$.

2.4.5. Підбір необхідного обладнання і оснастки

Для визначення площі зони ПР вантажних автомобілів, яку займає обладнання, складаємо таблицю технологічного обладнання.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обладнання обирається згідно технологічного процесу, оснащення підбирається виходячи з організації робочих місць з “Табеля технологічного обладнання АТП”. Підібране обладнання зведене в табл. 2.5.

Таблиця 2.5. Табелі підбору технологічного обладнання зони ПР

Найменування	Модель і характеристика	Кількість, шт	Розміри	Площа одиниці	Загальна проща	Установ. потужність, кВт
Повітря роздавальна колонка	С-411 стаціон.	1	430×400	0,17	0,17	-
Нагнітач пластичної змаски	С-322 з пневмоприводом	1	490×540	0,26	0,26	-
Рухома масло-роздавальна колонка	С-223 рухома	1	572×540	0,31	0,31	-
Рухома установка для збирання відпрацьованих масел	С-508 рухома	1	720×540	0,39	0,39	-
Комплект пересувних стійок для вивішування автобусів і вантажних автомобілів	П-238 Рухомі Q = 16 m	2	1220×1200	1,46	-	12,0×2
Пульт керування пересувними стійками	В комплект П-238	2	530×640	0,34	0,68	-
Підйомник канав. для вивішування автомобілів	П-128 стаціонарний	1	810×384	0,31	-	1,1
Прилад для управління руль. управл.	К-187	1	-	-	-	-
Прилад для перев. уст. фар	К-310 Рухомий оптичний	1	900×730	0,66	0,66	-
Робоч. монometr	ГОСТ 9921-68	2	-	-	-	-
Підставка для ніч. в оглядовій канаві	Власного виготовлення	1	1200×800	0,96	-	-
Шафа для інструментів	Ф503	3	1000×520	0,52	1,56	-

Продовження таблиці 2.5

Верстат слюсарний двотумбовий	Ф531	4	1100×700	0,77	3,08	-
Ящик для ганчір'я	Власного вигот.	3	500×500	0,25	0,75	-
Комплект інструментів автомеханіка	I-131	4	455×220	0,09	-	-
Ящик для відходів	Власного вигот.	2	500×500	0,25	0,5	-
Ящик з піском	Власного вигот.	1	500×500	0,25	0,25	-
Комплект торцевих ключів	2336	4	-	-	-	-
Комплект ключів гасячих	I-106	4	-	-	-	-
Прилад для визначення люфтів в транс.	K-428A	1	460×134	-	-	-

2.4.6. Визначення площі зони ПР

Визначення площі зони ПР вантажних автомобілів:

$$F_{\text{ПР}} = (F_a \cdot X_{\text{ПР}} + F_{\text{ОБЛ}}) \cdot K_{\text{Г}},$$

де $F_{\text{ОБЛ}}$ – площа, що займає обладнання без врахування підйомників на постах та автомобілів (табл. 2.5)

F_a – площа, що займає в плані автомобіль.

$K_{\text{Г}}$ – коефіцієнт густини обладнання, $K_{\text{Г}} = 3-5$.

$$F_a = B \cdot H = 9,64 \cdot 2,65 = 25,1 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ПР}} = (F_a \cdot X_{\text{ПР}} + F_{\text{ОБЛ}}) \cdot K_{\Gamma} = (17,546 \cdot 3 + 16,95) \cdot 3 = 208,56 \text{ м}^2$$

Остаточну площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін зони ТО вантажних автомобілів має бути кратним 3 або 6.

Приймаємо кінцеву площу зони ПР після виконання планувального рішення площа зони 216 м² розмір сторін 18×12 м.

План зони ПР вантажних автомобілів представлено на рис.2.1.

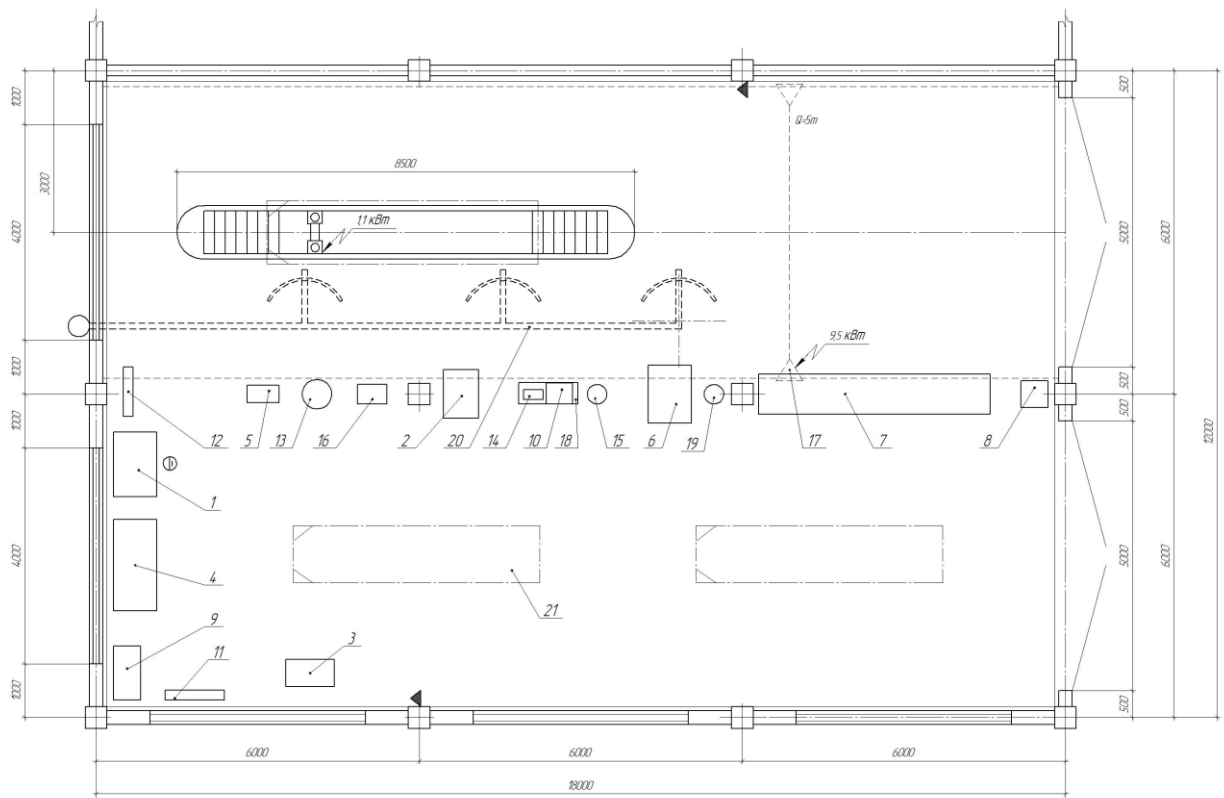


Рис.2.1. План зони ПР вантажних автомобілів

2.5. Вимоги безпеки при ПР вантажних автомобілів

Дотримання вимог безпеки під час виконання технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів є критично важливим для захисту працівників і забезпечення ефективного виконання робіт. Ось основні вимоги

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

безпеки, які повинні виконуватися при роботі з автомобілями Mercedes-Benz Atego та JAC N.

1. Загальні вимоги безпеки

1. Навчання персоналу

- Усі працівники повинні проходити регулярне навчання з питань техніки безпеки, охорони праці та правильного використання обладнання.

- Працівники повинні знати плани евакуації та порядок дій у випадку аварійних ситуацій.

2. Індивідуальні засоби захисту (ІЗЗ)

- Працівники повинні використовувати відповідні ІЗЗ: захисні окуляри, рукавиці, спецодяг, взуття з металевим носком, захисні шоломи.

- Використання слухових захистів у шумних зонах.

3. Організація робочого місця

- Робоче місце повинно бути чистим та добре освітленим.

- Інструменти та обладнання повинні зберігатися у визначених місцях, щоб уникнути нещасних випадків.

2. Вимоги безпеки при технічному обслуговуванні

1. Перед початком робіт

- Перевірка стану інструментів та обладнання перед використанням.

- Автомобіль повинен бути надійно зафіксований на стоянковому гальмі та, при необхідності, піднятий на підйомнику.

2. Підйом та утримання автомобіля

- Використовувати тільки справні підйомники та домкрати, які відповідають ваговим характеристикам автомобіля.

- Використовувати підставки та стопори для запобігання падінню автомобіля.

3. Робота з гальмівною системою

- Працювати з гальмівною рідиною у добре провітрюваних приміщеннях.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

- Використовувати захисні окуляри та рукавиці для уникнення контакту з гальмівною рідиною, яка може бути шкідливою для шкіри та очей.

3. Вимоги безпеки при ремонті

1. Ремонт двигуна та трансмісії

- Перед початком робіт від'єднувати акумулятор для запобігання коротким замиканням та пожежам.

- Використовувати спеціальні інструменти для роботи з високими температурами та тисками.

2. Робота з електричною системою

- Працювати тільки на знеструмленому автомобілі.

- Використовувати інструменти з ізольованими ручками.

3. Кузовні роботи та зварювання

- Виконувати зварювальні роботи у спеціально відведених місцях із використанням захисних щитків, масок та рукавиць.

- Забезпечити наявність вогнегасника поруч з місцем виконання робіт.

4. Робота з хімічними речовинами

- Використовувати захисні маски та рукавиці при роботі з фарбами, розчинниками та іншими хімічними речовинами.

- Зберігати хімічні речовини у закритих та підписаних контейнерах.

4. Контроль та аудит безпеки

1. Регулярний аудит

- Проводити регулярні перевірки дотримання вимог безпеки на робочих місцях.

- Виявляти та усувати недоліки у організації робіт та дотриманні техніки безпеки.

2. Дотримання стандартів

- Впроваджувати та підтримувати стандарти безпеки, визначені виробником автомобілів та регуляторними органами.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

- Використовувати тільки сертифіковане обладнання та інструменти.
- 3. Документування інцидентів
 - Вести облік всіх нещасних випадків та інцидентів, аналізувати причини та вживати заходів для їх попередження у майбутньому.

Дотримання вимог безпеки при поточному та капітальному ремонті вантажних автомобілів Mercedes-Benz Atego та JAC N є важливим для запобігання нещасним випадкам та забезпечення ефективного виконання робіт. Це включає навчання персоналу, використання індивідуальних засобів захисту, правильну організацію робочого місця, дотримання вимог безпеки при виконанні конкретних видів робіт та регулярний контроль і аудит заходів безпеки.

Висновки до розділу 2

1. Встановлено, що поточний ремонт забезпечує регулярне технічне обслуговування, виявлення та усунення дрібних несправностей, тоді як капітальний ремонт спрямований на відновлення основних вузлів та агрегатів автомобіля після значного пробігу або серйозних несправностей.

2. Виконано розрахунки площі зони поточного ремонту, що становить 216 м², розмір сторін 18×12 м. Розраховано кількість працівників в зоні ПР – 3 людини.

3. Дотримання вимог безпеки при поточному ремонті вантажних автомобілів є критично важливим для захисту працівників та ефективного виконання робіт на АТП. Основні вимоги включають навчання персоналу, використання індивідуальних засобів захисту, організацію робочого місця, контроль якості інструментів та обладнання, а також дотримання правил безпеки при виконанні конкретних видів робіт.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

3.1. Огляд існуючих конструкцій знімачів гальмівних барабанів

Барабанні гальма (рис.3.1) конструктивно складніші за дискові, але обслуговувати їх дешевше. Вони працюють повільніше і мають менше можливостей для регулювання. Зусилля на колодки обмежене міцністю барабана на розрив. Тому сучасні спортивні автомобілі оснащуються переважно дисковими гальмами.



Рис.3.1. Загальний вигляд барабанних гальм

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Вибір конструкції знімача гальмівних барабанів залежить від конкретних потреб та умов експлуатації. Механічні знімачі підходять для більшості стандартних завдань, забезпечуючи простоту та надійність. Гідравлічні знімачі рекомендуються для більш важких випадків, де потрібні більші зусилля, тоді як знімачі з ударним механізмом можуть бути корисними для швидкого зняття сильно закріплених або корозійних барабанів. Важливо враховувати специфіку роботи, бюджет та рівень кваліфікації персоналу при виборі відповідного знімача.

Гвинтові знімачі представлені у різноманітних конструкціях. Основним елементом такого знімача є силовий гвинт 1 (рис. 3.2), який вкручується в траверсу 2. Ця траверса певним чином з'єднана з деталлю, що підлягає демонтажу. Під час вкручування гвинт впирається в торець іншої деталі, у даному випадку – валу, і переміщує траверсу знімача, витягуючи одну деталь з іншої.

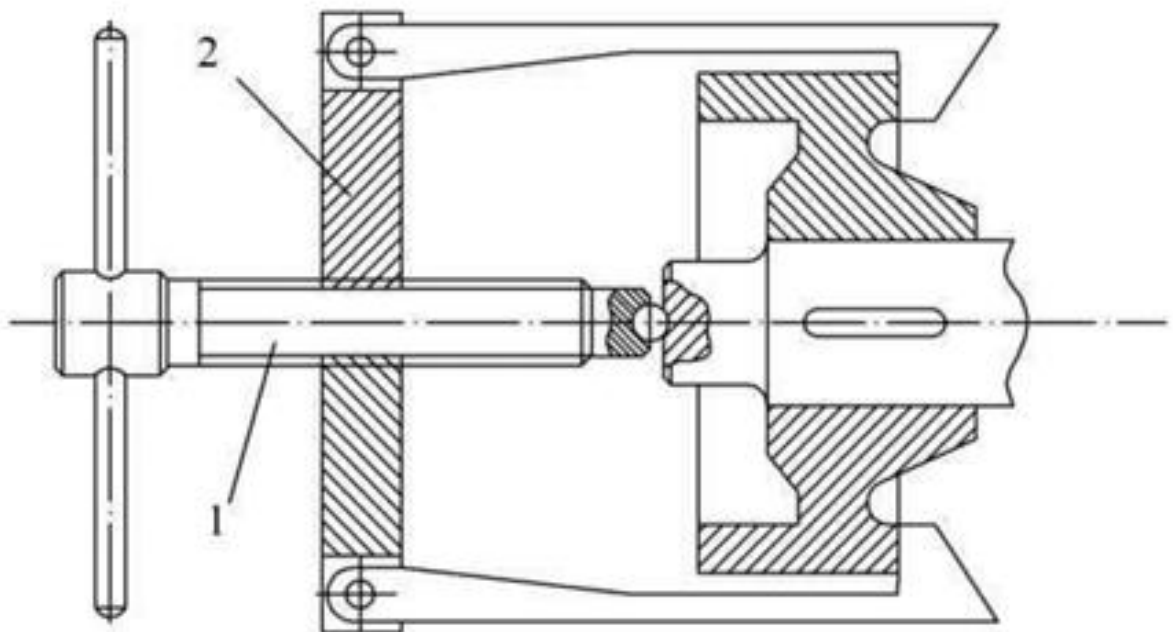


Рис.3.2. Гвинтовий знімач:

1 – гвинт силовий; 2 – траверса

За способом кріплення на деталі, що демонтується, знімачі можна класифікувати на такі основні типи:

1. Знімачі, що закріплюються на шпильках або болтах деталі або вузла, що демонтується.
2. Знімачі, що нагвинчуються або угвинчуються на різьбу деталі, що демонтується.
3. Знімачі з фрикційним затиском, які захоплюють деталь за зовнішню або внутрішню циліндричні поверхні і стягують деталь за рахунок сили тертя між знімачем і деталлю, що демонтується.
4. Знімачі із захватом деталі або з упором у неї.

Знімачі, що закріплюються на шпильках або болтах деталі (рис. 3.3), мають у своїй нижній частині кільце з отворами для шпильок або болтів. На кінці цих шпильок нагвинчуються кілька гайок, які передають деталі тягову силу знімача.

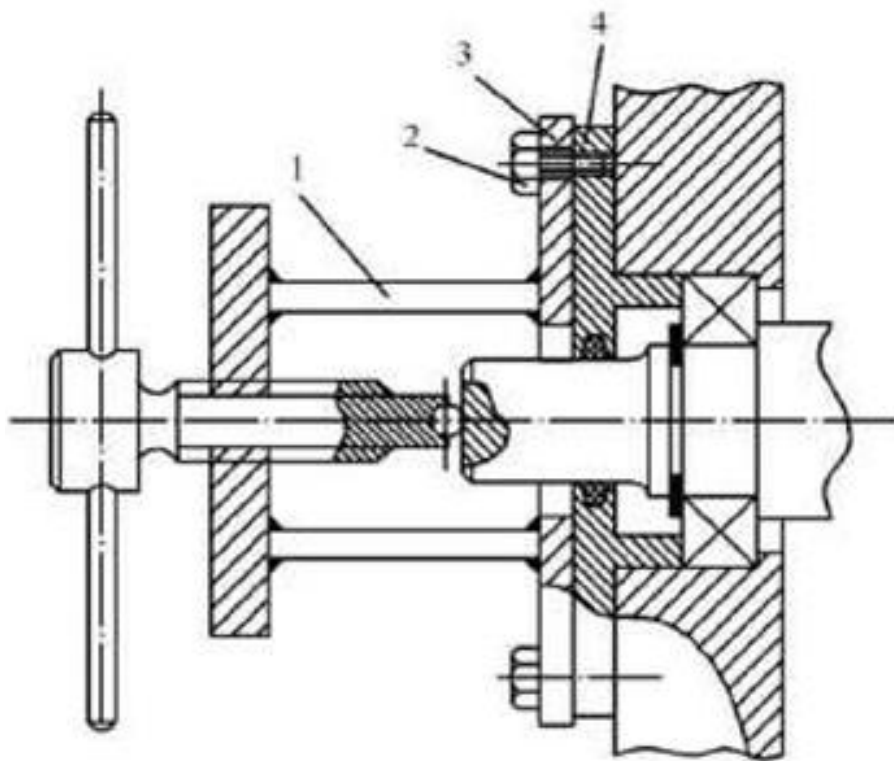


Рис.3.3. Гвинтовий знімач, закріплений на деталі, що знімається:

1 – знімач; 2 – болт; 3 – кільце знімача; 4 – деталь, яка знімається

Нагвинчувані знімачі (рис. 3.4) застосовують тоді, коли на деталях є різьба, іноді спеціально передбачена для знімання деталі, як, наприклад, на маховиках, шестернях, кришках тощо. Принцип дії знімача зрозумілий з рис. 3.4.

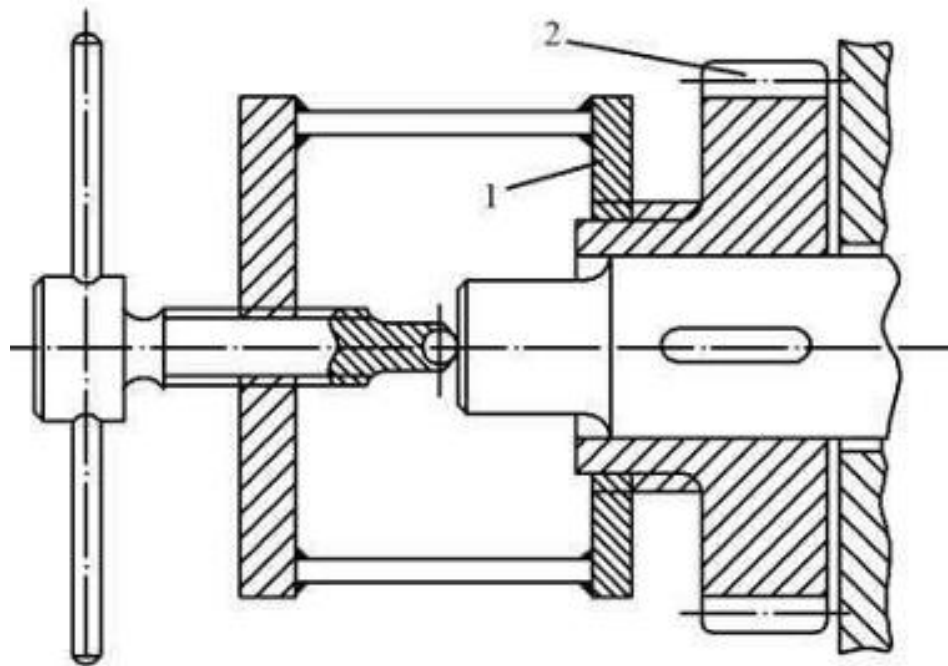


Рис.3.4. Нагвинчуваний знімач:

1 – кільце знімача з різьбою; 2 – деталь, яка знімається

Знімачі із захватом деталі або з упором в неї є найбільш поширеними. Захват деталі може здійснюватися корпусом знімача або лапками (рис. 2.6). У першому випадку в корпусі (рис. 3.5, а) передбачено відповідне гніздо для деталі. Знімач підводиться збоку, і після того, як вісь силового гвинта розташується по осі деталі, що демонтується, обертанням гвинта здійснюють випресування.

Найчастіше захват деталі проводиться за допомогою 2-х, 3-х або більшої кількості лапок або тяг. Іноді лапки кріпляться до корпусу знімача жорстко – за допомогою зварювання, заклепок або туго насаджених осей. Такі конструкції називаються знімачами з постійним розведенням. Частіше лапки з'єднуються з корпусом шарнірно і можуть відхилятися на певний кут (рис. 3.5, б, в). Це розсувні знімачі. У деяких конструкціях знімачів лапки після їх

надягання утримуються від мимовільного розходження спеціальним кільцем або хомутиком. Іноді лапки утримуються у зімкнутому стані за допомогою спеціальних важелів, які приводяться в дію знімним гвинтом або траверсою.

На рис. 3.6 показано такий знімач, лапки 1 якого шарнірно сполучені з планкою 2, а тягою 3 з траверсою 4. Планки і траверси мають відповідно праву і ліву різьбу, в яку вкручена втулка 6. При обертанні цієї втулки воротком 5 планка і траверси зближуються або розходяться, викликаючи переміщення кінців лапок. Сила випресування створюється гвинтом 7.

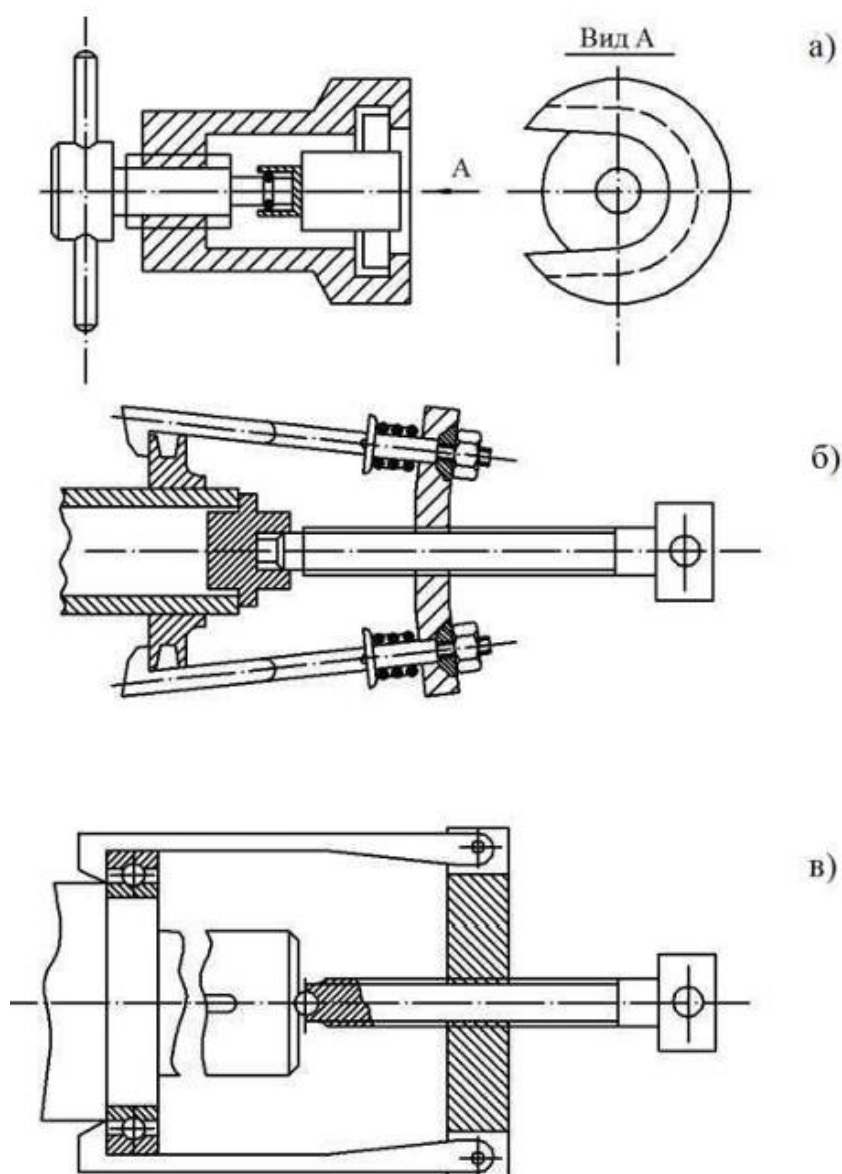


Рис.3.5. Гвинтові упорні знімачі:

а – із захватом деталі корпусом знімача; б, в – із захватим деталі лапками

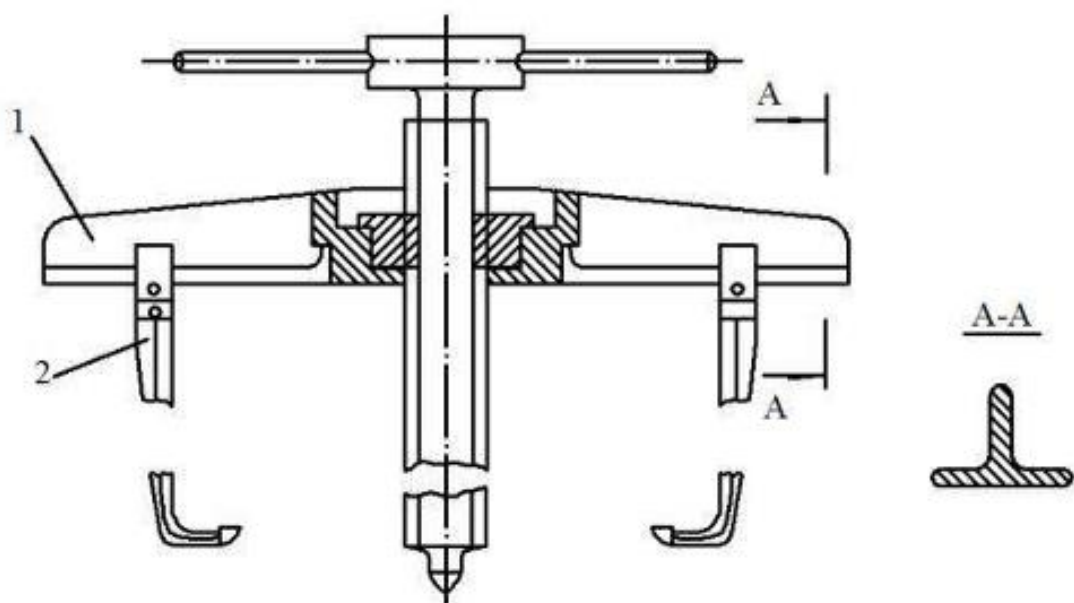
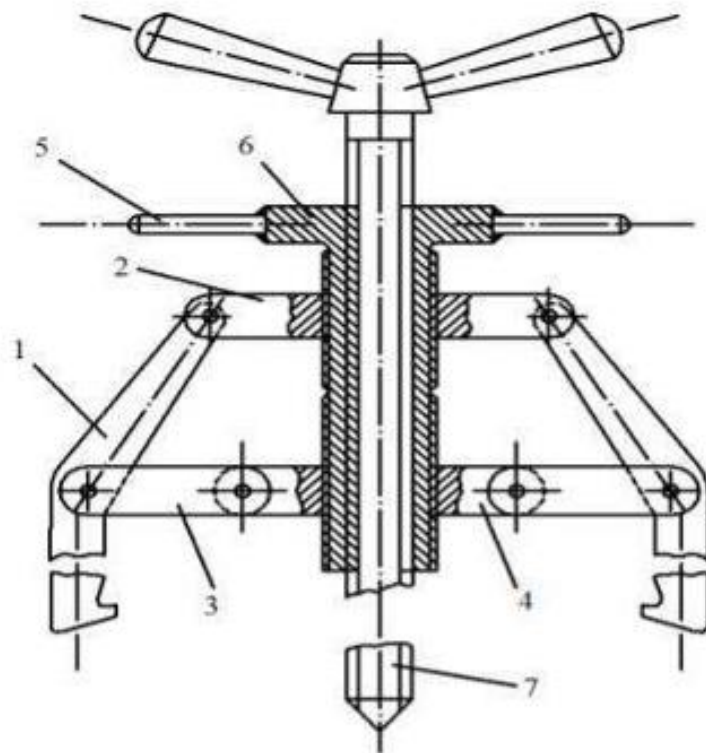


Рис.3.6. Універсальний знімач:

1 – лапка; 2 – планка; 3 – тяга; 4 – траверса; 5 – вороток; 6 – втулка; 7 – гвинт

У продажу є наступні знімачі гальмівних барабанів: рис. 3.7.

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАНГ.482274.006-00 ПЗ

Арк.

44



Рис.3.7. Існуючі знімачі гальмівних барабанів

					МАНГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

3.2. Проектування власного знімача гальмівного барабана

Оскільки вартість розглянутих знімачів коливається від 1400 грн. до 5500 грн., проектуємо власний знімач гальмівного барабана. Три захвати закріплені на маточині за допомогою болтів М6 таким чином, щоб було можливе їх радіальне переміщення. Різьбова втулка ослаблена. Надягаємо знімач на барабан, centruємо його по виступаючому поясоцку півосі і, зсунувши захвати до центру, охоплюємо ними закраїну барабана. Різьбовою втулкою притискаємо захвати до маточини. Обертаючи воротком тороїдальний гвинт, який спирається на піввісь, спресовуємо барабан.

В бакалаврській роботі пропонуємо конструкцію механічного знімача (рис.3.8). Його впровадження в технологічний процес зони ПР приведе до прискорення виконання операції знімання гальмівних барабанів і знизить трудомісткість роботи, що виконується.

Вага знімача гальмівних барабанів становить - 4,9 кг.

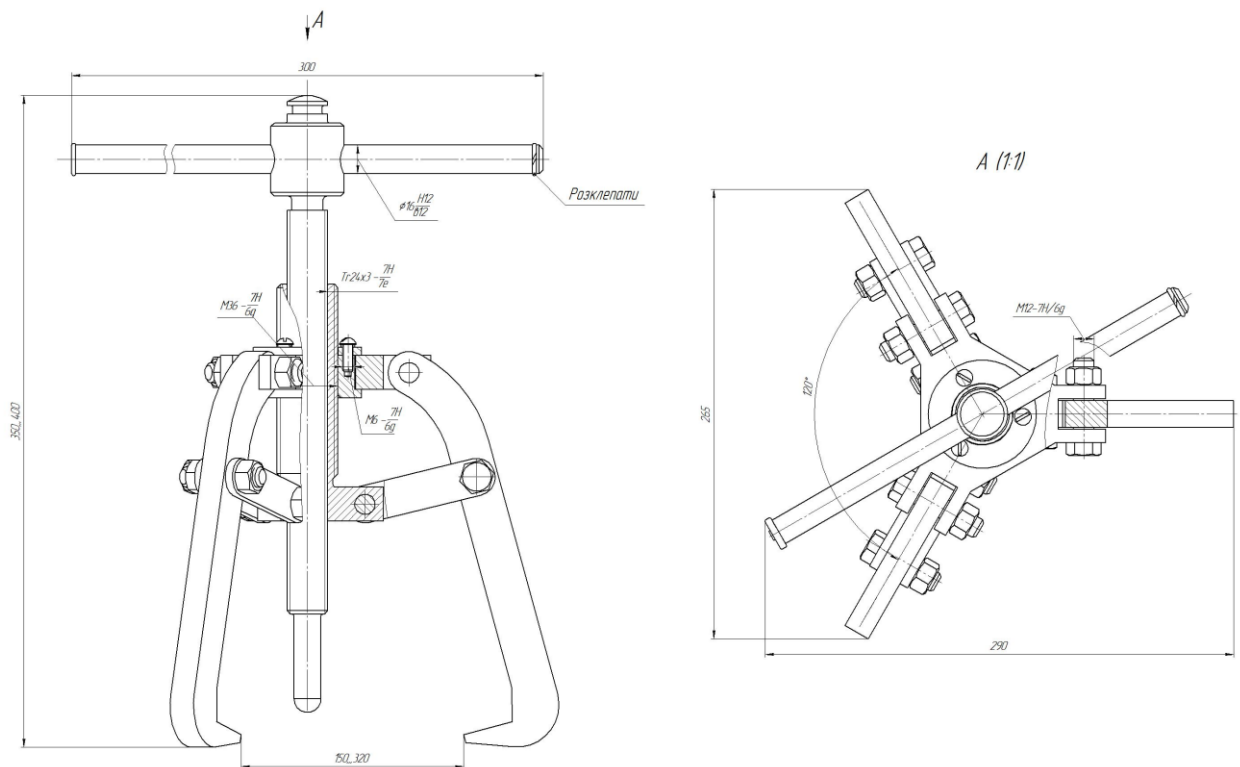


Рис.3.8. Знімач гальмівних барабанів (нова конструкція)

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

До роботи зі знімачем гальмівних барабанів допускаються лише ті працівники, хто пройшов спеціальний інструктаж щодо його конструкції, правил експлуатації та техніки безпеки. робота на несправному обладнанні категорично заборонена.

3.3. Розрахунок деталей знімача на міцність

Вихідні дані:

Деталь за розмірами виконана спеціально для вантажного автомобіля JAC N.

При розробці конструкції знімача був використаний наступний матеріал
Сталь 20 ДСТУ 7809:2015 з такими характеристиками:

$\sigma_T = 655$ МПа—границя міцності;

$\sigma_B = 490$ МПа—границя текучості.

Значення згинального моменту, що діє на лапи захватів. Визначаємо, виходячи із розрахунку середньої сили удару молотка по гальмівному барабані, що найчастіше використовується на практиці.

Для визначення сили задаємося наступними параметрами:

Вага молотка – 0,81 кг = 7,848 Н; за [7],ст. 162.

Швидкість удару – 5 м/с;

Час – 0,2 с.

Сила удару

$F = m \cdot a$, де $a = V/t = 5/0,2 = 25$ м/с² – прискорення.

$$F = 7,848 \cdot 25 = 196,2 \text{ Н}$$

Для розрахунку приймаємо більше значення з метою забезпечення міцності, проймаємо $F = 550$ Н.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Згинальний момент

Приймаємо, що сила дії барабану на лапи захвата зосереджена в центрі, тому згідно схеми зйомника, відстань від центру лапки до центру стержня захвату складає 25 мм = 0,025м.

$$M_{зг} = 550 \cdot 0,025 = 14 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Перевірочний розрахунок на міцність

Умова міцності при згині:

$$\sigma_{зг} = \frac{M_{зг}^{max}}{W_0} = [\sigma]$$

W_0 – момент опору профіля ручки;

$M_{зг}$ – згинальний момент;

$[\sigma]$ - допустима границя міцності.

Лапи знімача мають прямокутну форму, осьовий момент опору буде порівнювати:

$$W_z = b \cdot h^2 / 6 = 25 \cdot 16^2 / 6 = 1066 \text{ мм}^3$$

тоді:

$$\sigma_{зг} = \frac{0,015}{1066} = 0,00145 \text{ МПа} \leq 650 \text{ МПа}$$

Умову міцності забезпечено.

Розрахунок витків різьби штока на міцність

Умова міцності при зрізі:

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]$$

F – сила, що діє вздовж осі штока,

$A_{зр}$ – площа зрізу,

z – число витків.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Розрахуємо гвинт М24 на міцність витків та зріз

Розрахунок витків різьби болтів на міцність

Умова міцності при зрізі:

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]$$

F – сила, що діє вздовж осі болта;

A_{зр} – площа витків.

z – число витків;

Визначаємо площу зрізу

$$A_{зр} = \pi \cdot d_1 \cdot H \cdot K = 3,14 \cdot 24 \cdot 25 \cdot 0,87 = 1698,4 \text{ мм}^2$$

H – висота різьби корпусу знімача;

K – коефіцієнт повноти різьби (для трикутних різьб K=0,87).

Границя міцності при зрізі:

$$[\tau] = 0,25 \cdot [\sigma] = 0,25 \cdot 650 = 162,5 \text{ МПа}$$

Напруження зрізу

$$\tau_{зр} = \frac{230,2}{1912,36} = 0,12 \text{ МПа} \leq 162,5 \text{ МПа}$$

Умова міцності різьби забезпечена.

Для виготовлення деталей знімача гальмівного барабана приймаємо сталь 20. Її аналоги: сталь 15, сталь 25. Сталь 20 – нелегована конструкційна вуглецева якісна; її застосовують для виготовлення металоконструкцій і ви-

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робів, які працюють при температурі від -40 до 450°C. Гарячекатаний і кований сортовий прокат зі сталі 20 випускають за стандартами ДСТУ 7809:2015.

Висновки до розділу 3

1. Огляд існуючих конструкцій знімачів гальмівних барабанів показав, що сучасні пристрої є різноманітними за конструкцією та принципом дії. Серед основних типів виділяють механічні, гідравлічні та пневматичні знімачі. Кожен з цих типів має свої переваги та недоліки, які визначаються зручністю використання, вартістю та можливістю застосування для різних типів автомобілів.

2. На основі аналізу існуючих конструкцій було розроблено власну конструкцію знімача гальмівного барабана, який поєднує в собі переваги механічних та гідравлічних пристроїв. Проектований знімач забезпечує високу ефективність роботи, зручність у використанні та доступність матеріалів для його виготовлення. Особлива увага приділена простоті конструкції та можливості застосування для широкого спектру автомобілів.

3. Розрахунок деталей знімача на міцність показав, що всі елементи конструкції витримують необхідні навантаження під час експлуатації. Виконані розрахунки підтвердили, що проєктований знімач має достатній запас міцності та довговічність, що дозволяє використовувати його в умовах інтенсивної експлуатації без ризику поломок чи зниження ефективності роботи.

Загальні висновки

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

1. Для ефективного виконання перевезень вантажів було обрано вантажні автомобілі Mercedes - Benz Atego та JAC N, які відповідають вимогам до вантажопідйомності, економічності та надійності. Вибрані моделі вантажних автомобілів забезпечують оптимальні експлуатаційні характеристики, включаючи високий коефіцієнт корисної дії (ККД), мале споживання дизельного палива та знижену викидність шкідливих речовин.

2. Виконано огляд основних несправностей гальмівної системи вантажних автомобілів Mercedes - Benz Atego та JAC N. Виявлено основні недоліки та способи їх усунення.

3. Виконано розрахунки площі зони поточного ремонту, що становить 216 м², розмір сторін 18×12 м. Розраховано кількість працівників в зоні ПР – 3 людини.

4. Огляд існуючих конструкцій знімачів гальмівних барабанів показав, що сучасні пристрої є різноманітними за конструкцією та принципом дії. Серед основних типів виділяють механічні, гідравлічні та пневматичні знімачі. Кожен з цих типів має свої переваги та недоліки, які визначаються зручністю використання, вартістю та можливістю застосування для різних типів автомобілів.

5. На основі аналізу існуючих конструкцій було розроблено власну конструкцію знімача гальмівного барабана, який поєднує в собі переваги механічних та гідравлічних пристроїв. Проектований знімач забезпечує високу ефективність роботи, зручність у використанні та доступність матеріалів для його виготовлення. Особлива увага приділена простоті конструкції та можливості застосування для широкого спектру автомобілів.

6. Розрахунок деталей знімача на міцність показав, що всі елементи конструкції витримують необхідні навантаження під час експлуатації. Виконані розрахунки підтвердили, що проєктований знімач має достатній запас міцності та довговічність, що дозволяє використовувати його в умовах інтенсивної експлуатації без ризику поломок чи зниження ефективності роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

					МАОГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

1. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник / В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк - Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 473 с.
2. Форнальчик Є.Ю., Олісевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. - Львів: Афіша, 2004. - 492 с.
3. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. - Львів: НУ «ЛП», 2001.
4. Короткий огляд різних знімачів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrindustry.org.ua/article/semnik-gidravlichesky.html>
5. Знімач гальмівного барабана [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://instrument-tsentr.com.ua/ua/p210993261-semnik-tormoznogo-barabana.html>
6. Знімач гальмівного барабана універсальний 100-115ММ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://docom.com.ua/product/znimach-galmivnogobarabana-universalniiy-100-115mm_12542896507
7. Знімач гальмівного барабана BGS Diy 7682 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avtoex.com.ua/semnik-tormoznogo-barabana-bgs-diy-768211896898927.html>
8. Універсальний знімач для гальмівних дисків і барабанів YATO YT-0602 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://24ka.com.ua/ua/p867624326universalnyj-semnik-dlya.html>
9. Положення про технічне обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. / Мінтранс України. Державний департамент автомобільного транспорту. - К., 1998. -16с.

					МААГ.482274.006-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

ДОДАТКИ

					М А А Г . 4 8 2 2 7 4 . 0 0 6 - 0 0 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		