

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

БАКАЛАРСЬКА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МАЗс-41
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Лазар А.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Гевко І.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Левкович М.Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«24» січня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Лазару Антону Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109

Керівник роботи Гевко І.Б., д.т.н., проф.

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

Затверджені наказом ректора від «24» січня 2022 року № 4/7-35

2. Термін подання студентом завершеної роботи 13 червня 2022

3. Вихідні дані до роботи Характеристика гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Схема приводу робочої гальмівних систем – 1А1.

Вантажопідйомник гідравлічний – 1А1.

Обладнання для прокачування гідравлічної системи гальм – 1А1.

Привід головного циліндра – 1А1.

Гідроциліндр робочий – 1А1.

Стенд гальмовий автомобільний – 1А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.	к.т.н. доц. Сенчишин В.С.		

7. Дата видачі завдання 24.січня 2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	10.02.2022	
2	Технологічний розділ	09.03.2022	
3	Конструкторський розділ	13.04.2022	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	14.05.2022	
5	Оформлення графічної частини	01.05.2022	
6	Захист бакалаврської роботи	16.06.2022	

Студент

(підпис)

Лазар А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Гевко І.Б.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота на тему: «Розроблення технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109».

Робота виконана на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра д.т.н., професор Гевко І.Б.

Пояснювальна записка складається з чотирьох розділів і 51 сторінка формату А4 та 6 аркушів формату А1 графічної частини 5 сторінок додатків.

Ключові слова: гальмівний шлях, терття, стійкість, діагностика, гальмівні сили.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1 Вимоги які ставляться до гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109.....	7
1.2 Висновки та постановка завдання на бакалаврську роботу.....	9
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	10
2.1 Перелік несправностей гальмівних систем.....	10
2.2 Технічні вимоги до гальмівних систем.....	12
2.3 Складання технологічної карти ремонту гальмівних систем автомобіля...	12
2.4 Перелік технологічного обладнання.....	21
2.5 Технічне обслуговування гальмівних систем.....	22
2.6 Економічний розрахунок роботи.....	24
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	27
3.1 Вибір діагностичного обладнання для діагностики системи гальмування.	27
3.2 Підготовка автомобіля до діагностики на гальмівному стенді.....	34
3.3 Процес роботи на діагностувальному гальмівному стенді.....	35
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	41
4.1 Актуальність безпеки життєдіяльності людини.....	41
4.2 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці.....	45
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	49
БІБЛІОГРАФІЯ.....	50
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Під час вської експлуатації автомобіля відповіно і знижуються його функціональні властивості відбуваються різно пошкодження деталей в процесі зношування а також корозії поступового втомлення металу і матеріалів вцілому з якого виготовлений автомобіль чи вузли до нього. У даному автомобілі в системі гальмування появляються різного роду несправності, котрі можуть знижувати ефективну експлуатацію автомобіля. Для попередження виникнення дефектів і вчасного їх усунення автомобілі проводимо діагностику, операції для технічного обслуговування та ремонту. Технічне обслуговування виконується з метою зменшення несправностей то зносу деталей, виявлених несправностей. При ТО-1 і ТО-2 виконуємо контрольні та діагностичні, регулювальні, кріпильні, мастильні очисні роботи, для обслуговування системи гальмування автомобіля.

Не своєчасне технічне обслуговування сприяє для аварійних ситуацій на дорогах, або призводить до ДТП і критичних зносів що призводять до поломки системи в цілому

У роботі яка виконуватиметься буде представлена інформація по будові і принципу роботи гальмівних систем. Представлені нормативні документи регламентуючих значень параметрів і ефективності технологічного процесу.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вимоги які ставляться до гальмівних систем автомобіля

Робоча гальмівна система в процесі експлуатації забезпечує виконання норматив ефективного гальмування на гальмівному стенду відповідно до таблиці 1.1., або в процесі експлуатації в дорожніх умовах відповідно до таблиці 1.2., або 1.3.

Таблиця 1.1. Нормативу параметрів ефективних гальмівних сил робочої гальмівних систем автомобіля на діагностичному стенді.

	Категорія автомобіля	Умови на механізмі керування Р12,Н, не більше	Гальмівна сила γ_1 , не менше
Автомобіль ВАЗ-2109	М1	490	0,59

Таблиця 1.2. Нормативу параметрів ефективних гальмівних сил робочої гальмівних систем в процесі перевірки в дорожніх умовах.

	Категорія автомобіля	Умови на механізмі керування Рп,Н, не більше	Встановлене сповільнення, не менше	Час спрацювання гальмівних систем твр, год, не більше
Автомобіль ВАЗ-2109	М1	490	5,8	0,6

Таблиця 1.3. Нормативм ефективності гальмування запасної гальмівних систем автомобіля при перевірці.

	Категорія автомобіля	Умови на механізмі керування Рп,Н, не більше	Гальмівна сила γ_1 , не менше
Автомобіль ВАЗ-2109	М1	490(392*)	0,295

Швидкість при початку гальмування у процесі перевірки на дорозі становить 40 км/год. Вага автомобіля при перевірці не повинна перевищувати допустиму максимальну згідно технічної документації. Впровадження ефективних показників гальмування та стійкості автомобіля при гальмуванні, а також методів їхньої перевірки наведено нище.

В дорожніх умовах при гальмуванні основної гальмівних систем тобто робочої на початковій стадії швидкістю гальмування становитиме 40 км/год. автомобіль не повинен ні одною частиною автомобіля відлучатися із заданого коридору руху шириною 3 м.

При перевірці на гальмівному стенді допускається відносно різні гальмівні сили коліс осей в процентному відношенні до найбільшого значення для автомобілів категорії M1 і передньої осі автомобіля.

Гальмівна система яка відповідає за стоянку автомобіля дозволеною максимальною вагою повинно забезпечувати силу гальмування не менше 0.16, або нерухома стоянка на місці автомобіля на да ділянці дороги під кутом нахилу не менше 16%. При повні завантажені автомобіля стояночна гальмівна система мусить забезпечити розраховану силу гальмування рівну 0.6 відносно повної маси автомобіля, яка навантажена на певну вісь, на яку діє гальмівна система яка відповідає за стоянку автомобіля, або не похитний стан автомобіля на поверхні дороги під кутом нахилу не менше 23 %.

Зусилля яке прикладається до органів управління стояночною гальмівних систем для введення її у роботу мусить становити не більше 392 Н.

Допомідна гальмівна система за винятком гальмуванням двигуном в процесі перевірки на дорозі повинно знаходитися в діапазоні швидкості 25 – 35 км/год. і повинно забезпечувати встановлене сповільнення не менше $0,5 \text{ м/с}^2$ для автомобіля не в завантаженому стані, а в завантаженому стані $0,8 \text{ м/с}^2$.

Додаткова система гальмування незалежна одна від других гальмівних систем органом керування повинно забезпечувати відповідні нормативні дані ефективного гальмування автомобіля на стендові відповідають даним таблиці 1.4., або на дорозі відповідають даним таблиці 1.5., 1.6. Швидкість початку гальмування при перевірці на дорозі становить 40 км / год.

Таблиця 1. 4. Нормативи ефективного гальмування автомобіля додаткової гальмівних систем на дорозв.

	Категорія автомобіля	Умови на механізмі керування Рп,Н, не більше	Гальмівна сила γ_1 , не менше
Автомобіль ВАЗ-2109	М1	490(392*)	25,3

Таблиця 1.5. Норми ефективного гальмування додаткової гальмівних систем під час перевірки на дорозі.

	Категорія автомобіля	Умови на механізмі керування Рп,Н, не більше	Встановлене сповільнення $j_{усг}$, м / с1	Час $t_{вр}$, год, не більше
Автомобіль ВАЗ-2109	М1	490(392*)	2,9	0,6

1.2 Висновки та постановка завдання на бакалаврську роботу

Проаналізувавши ТП ТО та ремонту гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109 було поставлено наступні завдання, які слід вирішити в процесі виконання роботи:

в технологічному розділі покращити ТП ТО та ремонту гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109.

в конструкторському розділі представити стенди для для виконання ТП діагностування гальмівних систем автомобіля ВАЗ-2109;

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Перелік несправностей гальмівних систем

Вібрація при гальмуванні

Причина несправності	Метод усунення
Деформація гальмівного диску	Заміна
Овальність гальмівного диску	Проточити або замінити
Заклинений циліндр в задньому колісному механізмі	Заміна

Скрип, свист в процесі гальмування.

Граничне зношування гальмівних накладок	Замінити гальмівні колодки
Ослабла або зломилася прижина задніх гальмівних колодок	Заміна пружини
Гальмування з заблокованими колесами	Не пригальмовувати, використовувати шини з відповідності до умов руху

Збільшення збільшення робочої відстані педалі гальмівної (педаль м'яка чи різко йде до низу).

Перегрів гальмівних механізмів	Потрібно охолодити гальмівні механізми. Перевірити товщину накладок та гальмівних дисків. Застосовувати гальмівну рідину відповідно до вимог і вчасно замінювати її.
Збільшене (більше 0,25 мм по краю) биття гальмівного диску	Замінити диск
Вийшов з ладу передній або задній контур гальмівної системи	Усунути протікання гальмівної рідини з системи, прокачати систему

Хід педалі гальмівних систем в межах норми (педаць тверда), і автомобіль зупиняється повільно.

Забруднення гальмівних дисків, барабанів, колодок	Забруднення дисків і барабанів очистити, колодки замінити. Категорично забороняється очищати колодки розчинником.
Заклинений поршень у циліндру, колодоки у супорту	Замінити циліндр, очистити поверхні які контактують з колодками і супортом, до встановлення змастити їхні направляючу ШРУС-4
Неспрацює вакуумний підсилювач або не герметичний трубопровід який з'єднує вакуумний підсилювач з пускним колектором	Перевірити цілісність шлангу дане кріплення штуцера, затягувальні хомути. При перевірці підсилювача потрібно заглушити двигун нажати не менше 5 – 8 раз на педаць гальмування і тримати її і завести двигун. Якщо підсилювач у справному стані після того як запустити двигун педаць мусит опуститися суттєво піти у перед. Несправний підсилювач замінити.

Колеса не повністю розгальмовані.

Заклинений поршень головного циліндра	Підлягає заміні центральний гальмівний циліндр, прокачати систему
Заєдання гальмівної педалі причиною може бути зломана або витягнута поворотна пружина, сильно зношена, не змазана втулка педалі, корозія осі	Замінити пружину, втулки, заложити свіжу змазку Литол-24, Циатим-201, -221, Фиол-1У

Пригальмовування одного із коліс при відпущенній педалі гальма.

Заклинив поршень одного з циліндрів	Замінити циліндр
Деформація розпорної штанги, перекося колодоки через деформацію гальмівних щитків	Вирівняти або замінити розпорну планку, тормозні щитки

Перетянуте стоянкове гальмо, заклинений трос в кожусі	Відрегулювати натяжний трос, змастити його моторною оливою, замінити трос
---	---

Не достатньо тримає стоянкове гальмо.

Не правильне регулювання приводу	Відрегулювати привід
Можливе утворення на накладці льоду або соляних відкладень внаслідок намокання	Коли автомобіль починає рухатися з невеликою швидкістю перевірити гальмівну систему. В дощ або при проїзду глибокої калюжі просушити гальмівні механізми легким натисканням на педаль гальма

2.2 Технічні вимоги до гальмівних систем

Одноразове натискання на педаль гальмування повинно забезпечити продуктивне то однакове гальмування усіх коліс автомобіля.

В процесі повного гальмування педаль та важіль стоянкового гальма не повинно доходити до упору.

Гальмівна педаль мусить вернутися в перше положення без заїдання. Хід Хід педалі повинен бути вільним і відповідати встановленим нормам.

Ефективність роботи гальмівних систем при дорожній і стендових випробуваннях повинно відповідати нормам встановлених заводом виробником.

2.3 Складання технологічної карти ремонту

Розроблений технологічний процес ремонту зведений в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1. Технологічний процес ремонту гальмівних систем автомобіля

ВАЗ – 2109.

Назва операції	№	Короткий опис виконуваних операцій
Ремонт гальмівних систем	1	Зняти агрегати і прилади гальмівних систем з автомобіля.
	2	Разборка агрегату та різних приладів гальмівних систем
	3	Дифектовка деталей
	4	Зборка і контроль роботи агрегату та вузлів гальмівних систем на стенді
	5	Встановлення агрегатів та вузлів на автомобіль
	6	Замінити регулятори тиску, підсилювачі гальмівних систем.

Таблиця 2.2. ТП заміни передніх гальмівних колодок.

№ операції	Назва і перелік операції	Місце виконання	Кіл. точок	Трудомісткість люди \ хв	Обладнання	Технічні вимоги
1.	Підняти і зняти переднє колесо	З лівої сторони	1	4	Ключ	Колісний диск повинен бути без тріщинів, вм'ятининів, погнутості. Сосок на диску має бути цілим і з ковпачком.
2.	Підняти і зняти переднє колесо	З правої сторони	1	4	Ключ	Колісний диск повинен бути без тріщинів, вм'ятининів, погнутості. Сосок на диску має бути цілим і з ковпачком.

3.	Відігнути краї стопорної пластини болту фіксації гальмівного циліндру до направляючого пальця супорту	З лівої сторони	1	1.5	Молоток, зубило	Планка яка стопорить повина бути без тріщинів в місцях згинання.
4.	Відігнути краї стопорної пластини болту фіксації гальмівного циліндру до направляючого пальця супорту	З правої сторони	1	1.5	Молоток, зубило	Планка яка стопорить повина бути без тріщинів в місцях згинання.
5.	Відкрутити болта фіксації гальмівного циліндру до направляючого пальця супорту	З лівої сторони	1	2	Ключ 17, 13	Болт мусить бути цілим з чіткими гранями
6.	Відкрутити болта фіксації гальмівного циліндру до направляючого пальця супорту	З правої сторони	1	2	Ключ 17, 13	Болт мусить бути цілим з чіткими гранями

7.	Виняти болта в зборі із стопорною пластиною	З лівої сторони	1	1.5	Плоскогубці	Різьбова частина повинна відповідати вимогам
8.	Виняти болта в зборі із стопорною пластиною	З правої сторони	1	1.5	Плоскогубці	Різьбова частина повинна відповідати вимогам
9.	Перевести у верхнє положення супорта, повернувши супорт разом з циліндром по кругу осі верхнього направляючого гвинта	З лівої сторони	1	2	Отв'юртка	Корпус даного супорту повинен без різного роду тріщині а також сколів та вмятин.
10.	Перевести у верхнє положення супорта, повернувши супорт разом з циліндром по кругу осі верхнього направляючого гвинта	З правої сторони	1	2	Отв'юртка	Корпус даного супорту повинен без різного роду тріщині а також сколів та вмятин.

11.	Виняти з направляючих пару колодок	З лівої сторони	1	9	Плоско-губці, викрутка, молоток	Поверхню гальмівного диску, по колу деталі має бути без, канавок по колу деталі. Гальмівний диск а саме його товщина повинна буду в межах допустимого розміру.
12.	Виняти з направляючих пару колодок	З правої сторони	1	9	Плоско-губці, викрутка, молоток	Поверхню гальмівного диску, по колу деталі має бути без, канавок по колу деталі. Гальмівний диск а саме його товщина повинна буду в межах допустимого розміру.
13.	Втиснути поршня у початкове положення в циліндрі	З лівої сторони	1	2.2	Ключ 17 розтискач Пласко-губці	Поршневий шток має бути рівним, має бути без без підтікань гальмівних рідин крізь сальник ущільнень поршня гальмівного
14.	Втиснути поршня у початкове положення в циліндрі	З правої сторони	1	2.2	Ключ 17 розтискач Пласко-губці	Поршневий шток має бути рівним, має бути без без підтікань гальмівних рідин крізь сальник ущільнень поршня гальмівного

15.	Розірвати провoda старого датчика зношування пари колодів на передньому гальмівному механізмі	З лівої сторони	1	1.5	Кусачки	Повід повинен бути по всій довжині без зломів, пошкодженої ізоляції
16.	Розірвати провoda старого датчика зношування пари колодів на передньому гальмівному механізмі	З правої сторони	1	1.5	Кусачки	Повід повинен бути по всій довжині без зломів, пошкодженої ізоляції
17.	Відєднати від жгута проводів колодки провoda датчику	З лівої сторони	1	1.1	Пласко-губці	Електричєй розєм жгута не повинен бути з ознаками корозії. Ковпак що захищає не повинен мати тріщини і пошкодженої ізоляції
18.	Відєднати від жгута проводів колодки провoda датчику	З правої сторони	1	1.1	Пласко-губці	Електричєй розєм жгута не повинен бути з ознаками корозії. Ковпак що захищає не повинен мати тріщини і пошкодженої ізоляції

19.	Виняти провід датчику із резинових кілець, обтискуваний шланг	З лівої сторони	1	1.4	Пласко-губці	В місці з'єднання гальмівного шлангу не повинено бути протікання гальмівних рідин. На поверхні шлангу не повинно бути тріщин і проривів.
20.	Виняти провід датчику із резинових кілець, обтискуваний шланг	З правої сторони	1	1.4	Пласко-губці	В місці з'єднання гальмівного шлангу не повинено бути протікання гальмівних рідин. На поверхні шлангу не повинно бути тріщин і проривів
21.	Вставити кінець датчику у спеціальний розєм колодки яко ставиться на внутрішню сторону	З лівої сторони	1	3.6	Кругло-губці	Електро розем повинен міцно сидіти в пазах. Електро провід не повинен мати пошкодження ізоляції.
22.	Вставити кінець датчику у спеціальний розєм колодки яко ставиться на внутрішню сторону	З правої сторони	1	3.6	Кругло-губці	Електро розем повинен міцно сидіти в пазах. Електро провід не повинен мати пошкодження ізоляції.
23.	Поставити нову пару колодок в направляючу	З лівої сторони	1	5	Отв'ор-тка, молоток	Колодки повинні встати в направляючу без перекосів.

24.	Поставити нову пару колодок в направляюцю	З правої сторони	1	5	Отвор-тка, молоток	Колодки повинні встати в направляюцю без перекосів.
25.	Підєднати до жгуту провoда колодки провoда датчику	З лівої сторони	1	0.5	Пласко-губці	Розєм провiда датчику мусить надійно вийти в паз жгута проводки. Даний провід має бути без пошкодження ізоляці.
26.	Підєднати до жгуту провoда колодки провoда датчику	З правої сторони	1	0.5	Пласко-губці	Розєм провiда датчику мусить надійно вийти в паз жгута проводки. Даний провід має бути без пошкодження ізоляці.
27.	Повернути супорт по колу осі верхньої направляючої пальця у початкове розташування	З лівої сторони	1	1.3	Молоток, викрутка	Не повинно бути повздовжнього люфту супорта на осі верхнього направляючого пальця
28.	Повернути супорт по колу осі верхньої направляючої пальця у початкове розташування	З правої сторони	1	1.3	Молоток, викрутка	Не повинно бути повздовжнього люфту супорта на осі верхнього направляючого пальця

29.	Закрутити болта нижнього із пластинкою у зборі у нижню направляючу пальця	З лівої сторони	1	6	Ключ 17, 13	Болт мусить бути з чіткими гранями, не повинно бути явних дефектів: тріщин, зминання, отрів у головці.
30.	Закрутити болта нижнього із пластинкою у зборі у нижню направляючу пальця	З правої сторони	1	6	Ключ 17, 13	Болт мусить бути з чіткими гранями, не повинно бути явних дефектів: тріщин, зминання, отрів у головці.
31.	Зафіксувати згинанням краї стопорної пластини нижнього болта кріплення колісного циліндра до направляючого пальця	З лівої сторони	1	1.4	Молоток, зубило	Планка яка стопорить повина бути без тріщинів в місцях згинання а також має щільно прилягти до площин головки болту.
32.	Зафіксувати згинанням краї стопорної пластини нижнього болта кріплення колісного циліндра до направляючого пальця	З правої сторони	1	1.4	Молоток, зубило	Планка яка стопорить повина бути без тріщинів в місцях згинання а також має щільно прилягти до площин головки болту.

33.	Встановити колеса на направляючі, Встановити болти кріплення коліс	З лівої сторони	1	6.9	Ключ на 19, динамометричний ключ.	Зовнішня площа покришки має бути без гультів, порізів. Затяжку болтів з певним зусиллям. Тиск в шині повинен бути в межах норми.
34.	Встановити колеса на направляючі, Встановити болти кріплення коліс	З правої сторони	1	6.9	Ключ на 19, динамометричний ключ.	Зовнішня площа покришки має бути без гультів, порізів. Затяжку болтів з певним зусиллям. Тиск в шині повинен бути в межах норми.

2.4 Перелік технологічного обладнання

Перелік технологічного обладнання для діагностування, ТО та ремонту у гальмівних систем зведено в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3. Технологічне обладнання для діагностування, технічного обслуговування та ремонту гальмівних систем

Назва	Модель/тип	Кількість
Гайкокрут	И-303М	3
Гайкокрут для полуосей	И-303М	2
Ванна для промивки деталей		4
Прилади для регулювання гальмівних систем	КазНИПИАТ Т-1 и Т-2	2
Колонка повітря подавальна автоматична	С-401	2
Отв'юртка	8 мм, 12 мм	8
Пласкогубці	-	5
Молоток	1 кг	4

Щупи	Набор № 3	5
Лінійка мірна	300 мм	4
Набор ключів накидних	2334-1 М	4
Балоний ключ	535 М	1
Динамоментричний ключ	131 М	1
Зубило	-	5
Стіл	-	1
Крісло	-	1
Шкаф з секціями для розміщення приладів, пристосувань і інструменту	-	1
Стойка для запчастин	-	3
Ящик	-	3
Подйомник	П - 201	2
Тележка для демонтажу колеса	1115 М	1

2.5 Проведення ТО гальмівних систем

Деталі потрібна замінювати тільки на нові, якщо є щонайменший сімнів в їхній справності. Гнучкі шланги не залежно від їхнього стану потрібно замінити їх на нові пістя 100 000 км пробігу а в другому випадку коли автомобіль експлуатувався більше п'яти років для забезпечення раптових розривів в наслідок старіння.

Після п'яти років використання також рекомендується замінити на нову гальмівну рідину.

Кожного дня перед виїздом необхідно перевіряти на відсутність протікання гальмівної рідини крізь не щільності в гальмівній системі автомобіля і дії гальмівних систем в процесі експлуатації. Навіть маленьке пошкодження цілісності системи не допускається, так як може спричинити тяжкі наслідки в процесі швидкогогальмування. Кінцеве гальмування повинне відбуватися пістя одного натискання педаль приблизна половини робочої відстані і тоді майстер мусить відчути значний супротив у кінці ходу педалі.

Якщо супротив настає під час ходу на велику величину, в даному випадку що збільшений зазор у гальмівних механізмах. Якщо протидія педалі легка вана вібрує і вільно відходить назад від кузова, а остаточного гальмування не стається чи стається після того як кілька нажимань на педаль це свідчить про те що в системі присутнє повітря.

Розгальмування мусить відбуватися бігом і в повній мірі що зубомовлює хороший накат автомобіля після повного зняття зусилля натиску на педаль.

Після 10 000 км пробігу автомобіля необхідно виконати такий перелік робіт.

1. Оглянути накладки колодок передніх і задні гальмівних механізмів, якщо їхня товщина менше 1.5 мм тоді потрібно замінити накладки на нові. Заміняють гальмівний диск на новий при зношуванні до товщини 9 мм.

2. Потрібно перевірити гальмівних супортів передніх передніх коліс і при необхідності підтягнути.

3. Провірити на наявність рівня гальмівної рідини у бачку та роботу сигналізатора рівня рідини.

4. Провірити стан гальмівних шлангів, пошкодженні поміняти та першу перевірку зробити після 30 000 км пробігу.

Після 20 000 км пробігу провирити стан гальмівних барабанів. Колодки заднього механізму підлягають заміні при присутності пошкодженень і деформації які зменшують гальмівні характеристики, і також при зношуванні накладок, якщо їхня товщина менша ніж 2 мм тоді колодки потрібно замінити на нові.

Перевіряємо також хід важеля управління стоянковою гальмівною системою і велечину робочої відстані педалі робочих гальмівних систем автомобіля.

Через кожні тридцять тисяч кілометрів пробігу автомобіля перевіряємо стан і працездатність датчика тиску рідини гальмівних систем, а також гідроприводі і у вакуумному підсилювачі автомобіля. Для діагностики датчика тиску рідини в системі потрібно встановити автомобіль на оглядову яму, або на підйомник зняти захисний чохол регулятора тиску, витерти залишки нечистоти та різким натискатням на педаль гальмівних систем автомобіля. Якщо

регулятор справний частина поршня яка виступає повинна переміститися відносно корпусу тоді потрібно закрутити торсіонний важіль. Пістя того потрібно закласти 5...6 ргамів свіжої змазки ДТ-1 і надійно зафіксувати захисний чохол.

Для діагностики вакуумного підсилювача гальмівних систем не обхідно 5 – 6 разів на педаль гальмівних систем при не працюючому двигуні і утримуючи її в натиснутому стані на середині ходу педалі і завести двигун. Якщо підсилювач у справному стані тоді педаль гальмівних систем переміститься сама. Якщо це не відбувається тоді в першу чергу необхідно перевірити герметичність гальмівних систем за допомогою вакуумного метра, який необхідно поєднати між зворотнім клапаном і вакуумною камерою. Зниження розрідження після запуску двигуна і з наступною зупинкою його буде означати те що гальмівно система не герметична.

2.6 Економічний розрахунок роботи

Завданням економічного розрахунку даної роботи підтвердить економічну ефективність вибраного ТП ремонту гальмівних систем автомобіля:

1. Замінити несправні вузли то агрегати.
2. Відремонтувати несправні вузли та агрегати.

У випадку першому ремонт вузлів та агрегатів можливий но дуже трудо-затратний оскільки даний ремонт гальмівної колодоки і колісного циліндра в даний час не проводиться у зв'язку змолою довговічністю і тому проводимо заміну на нові деталі.

1. тимчасові парамтри заміни.

НВ31 – 0, 5 для замін гальмівних колодок.

НВ32 – 1 для заміни колісних гальмініх циліндрів і наступного накачування гальмівних систем.

2. Вартість виконаного ремонту.

У вартість виконуваних робіть входять ремонт, амортизація обладнання, ціна оренди майстерні, витрати на вентиляцію заробітну плату, електроенергію, водопостачання, виплати на вивіз сміття та заходи на охорону праці.

Вартість однієї номо-год: 250 грн.

Тоді вартість ремонту складе:

$$C_{т\ зам} = НВЗ * C_{т\ норм/год}.$$

$$C_{т\ зам1} = 0,5 * 250 = 125 \text{ грн.}$$

$$C_{т\ зам2} = 1 * 250 = 250 \text{ грн.}$$

Загальна вартість ремонту складе:

$$C_{т\ зам} + C_{т\ агр} = C_{т\ заг}.$$

Вартість заміни задніх гальмівних колодок

$$C_{т\ заг.1} = 125 + 220 = 345 \text{ грн.}$$

Вартість заміни передніх гальмівних колодок

$$C_{т\ заг.2} = 125 + 165 = 290 \text{ грн.}$$

Вартість заміни заднього гальмівного циліндра

$$C_{т\ заг.3} = 250 + 107.50 = 357.50 \text{ грн.}$$

Вартість заміни переднього правого і лівого зовнішнього гальмівного циліндра

$$C_{т\ заг.4} = 250 + 102.50 \cdot 2 = 455 \text{ грн.}$$

Вартість заміни переднього правого і лівого внутрішнього гальмівного циліндра

$$Cт\ заг.5 = 250 + 105 \cdot 2 = 460 \text{ грн.}$$

Відомість дефектувальна

№	дефекти	Вартість робіт, грн.	Вартість деталі, грн.	Наявність запчастин	Всього, грн.
1.	Замінити задні гальмівні колодки	125	220	Так	345
2.	Замінити передні гальмівні колодки	125	165	Так	290
3.	Замінити задній гальмівного циліндр	250	107.50	Так	357.50
4.	Замінити передній правий та лівий зовнішній гальмівний циліндр	2500	102.50 (шт.)	Так	455
5.	Замінити передній правий та лівий внутрішній гальмівного циліндр	250	105 (шт.)	Так	460

Висновок. Оскільки в тому процесі ремонту агрегатів дуже трудозатратний, тому буде економічно вигідно заміна всіх агрегатів гальмівних систем на нові деталі.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Вибір діагностичного обладнання для діагностики системи гальмування

Для контролю ефективності гальмівних систем в цілому, стійкості процесі гальмування використовуємо гальмівний стенд.

В процесі контролю гальмівних систем автомобіля зупинка блокування наступного ролика пірожиться до співвідношення приводу ролика в опорних установках стенду.

Гальмівний стенд може визначати розрахункові параметри за ГОСТ 25478-91 а саме:

Час за який спрацює гальмівна система.

Сумарна відцентрова гальмівна сила.

Коефіцієнт нерівномірності гальмівних сил коліс автомобіля однієї осі.

Гальмівний стенд також може проводити додаткові перевірки автомобілів:

Зсув колісного протектору від 0 - 10 мм/м.

Якісна робота амортизаторів.

Керування гальмівного стенду відбувається з клавіатури персонального комп'ютеру.

Гальмівний стенд забезпечує вивід результатів контролю на принтер.

Стенд гальмівний надає можливість самого виїзання автомобіля по напрямку руху.

Стенд гальмівний встановлений на постійній основі (рис. 3.1.), і і має в собі важливі компоненти і деталі в тому числі встановлені по напрямку і рівню проїзду автомобіля тестер вводу з рухомою основа 1, тестер підвіски, який включає ліву і праву платформи, встановленні датчики ваги, опорне приспособлення 3, яке складається із лівого і правого пари роликів. Тому тестер вводу, тестер підвіски і опорне приспособлення встановлене з допомогою необхідних установочних конструкцій на одну бетонну основу, яка встановлена у фундамент приміщення.



Рис. 3.1. Стенд у загальному вигляді.

Крім того, в конструкцію стенда входить:

Силовa шафа 4;

Стійка керування 5;

Приспосіблення втискання і індикації для керування стендом являються: клавіатура, монітор, маніпулятор.

Клавіатура призначена для управління роботою гальмівного стенду, в процесі вибору не обхідних режимів роботи комп'ютеру. В гальмівного стенду встановлена штатна клавіатура, яка використовується для керуванням стаціонарним компом типу IBM PC, яка має клавіші з українським і англійським шрифтом і спеціалізованими клавішами.

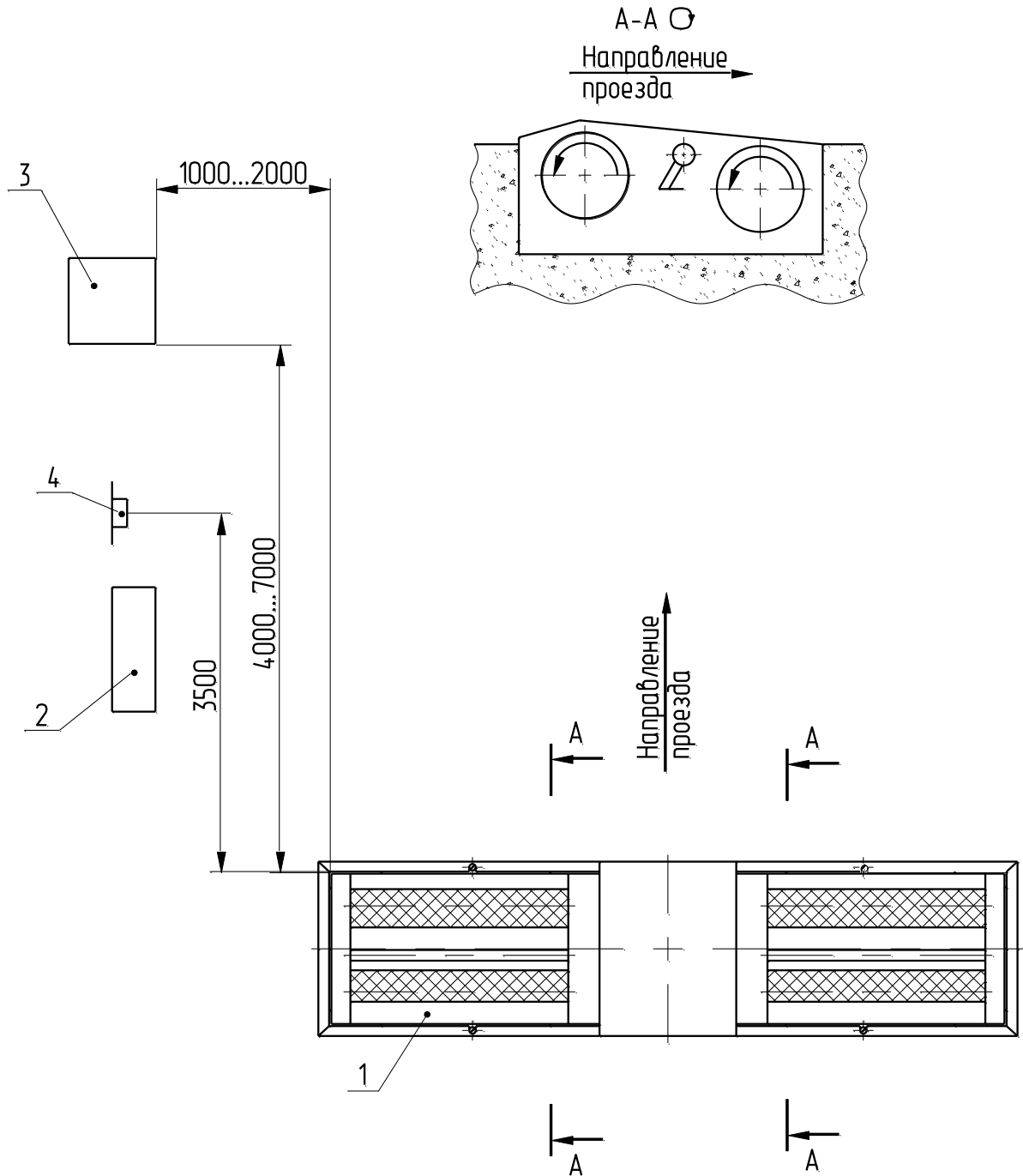


Рис. 3.2. Схема розміщення основних елементів стенду.

1 – опорне пристосування, 2 – силова шафа, 3 – пульт керування, 4 – розетка 220 В.

Маніпулятор \odot застосовується у вигляді маячка для екрану монітору у відповідності з характеристиками які встановленні у операційній системі Windows.

Монітор гальмівного стенду призначений для виводу текстової а також графічної інформації при роботі стенду на його екран. На зовнішній стороні

монітору зазвичай під нижнім краєм екрану знаходяться органи керування, які забезпечують регулювання зображення на екрані і дозволяють змінювати розмір та якість, контрастність та місце розташування картинки. Їхнє використання зрозуміле з зроблених на корпусі монітору гравіювання.

Системний блок являється центральною частиною персонального комп'ютеру регламентує і виконує усі команди гальмівного стенду під керуванням програми.

Блок живлення призначений для захисту компонентів живлення комп'ютеру від радіоперешкод і яку можуть проникати з мережі і при встановленні блоку без перешкодного електроживлення для захисту від відключення електромережі або збільшення напруги в ній. При вмиканні вимикача мережі живлення напруга поступає в системний блок комп'ютеру на монітор і на принтур. Для захисту від перевантаження в системному блоці розташовані запобіжна система FU1, FU2.

Використання принтуру для друку результату діагностування у вигляді кратних або повних результатів.

Дистанційний пульт котрий (рис. 3.3.) призначений для керування роботою стенду дистанційно.

Дистанційний пульт котрий складається з розбірного пластмасового корпусу і має у задній частині корпусу кришку для вільного доступу до акумулятора 6Volt7K67, а також магнітну пластину для закріплення на металевій частині стойки керування стендом в тому часі він непотрібний для використання. Панель керування розміщена у лицьовій частині корпусу з кнопками з нанесеними на них відповідних надписів. У торцевій частині корпусу розміщене вікно і червоним світло діодом який у процесі роботи дистанційного пульта не обхідно направляти в сторону вікна фотоприймача, з кутом не більше $\pm 70^\circ$ відносно направленою отримання.

Зображення функцій на кнопках пульта дистанційного управління наведені у таблиці 3.1. а також у таблиці наведені комбінації клавіш клавіатури комп'ютера, відповідним даним функціям стенду.

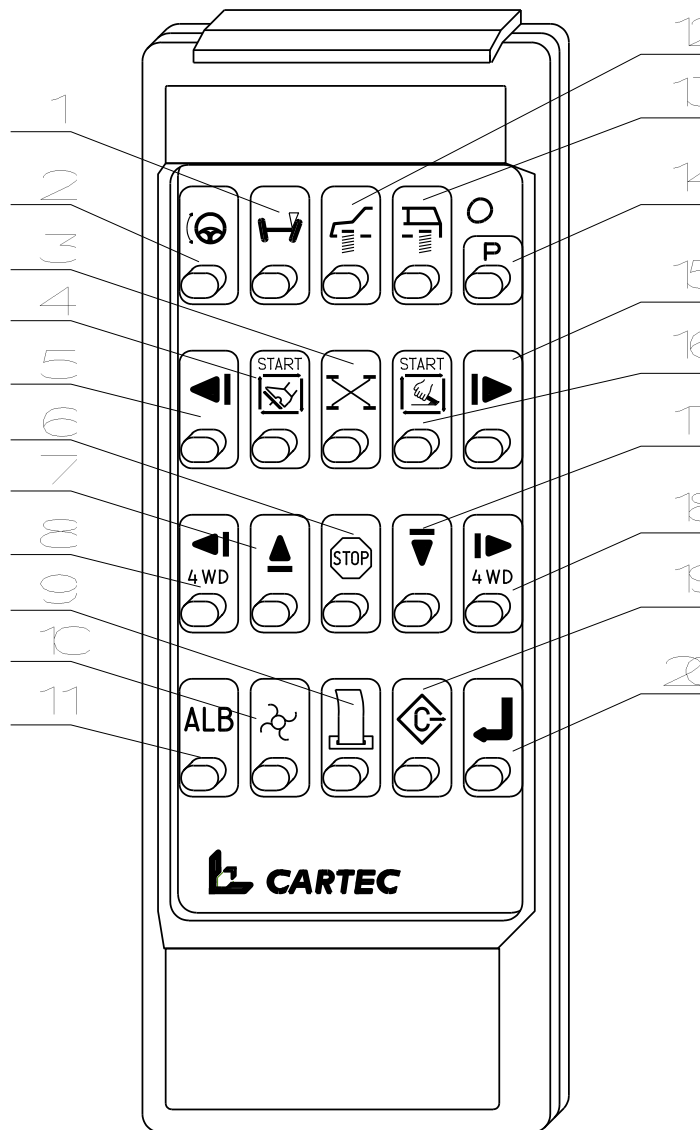





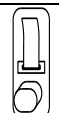








Рис. 3.3. Дистанційний пульт управління стендом.

Таблиця 3.1. Зображення функцій на кнопках пульта дистанційного управління стендом.

№ позиції	Позначення кнопки	Функція кнопок ПДК	Комбінація клавiш клавiатури ПК
1		Зберігання	-
2		Пуск стенду	-
3 Час спрацювання РТС		Контроль часу роботи РТС	<i>Ctrl + Alt + F4</i>

4 Старт РТС		Контроль РТС з подальшим зберіганням.	<i>Ctrl + Alt + F3</i>
		Вимірювання конічності	<i>Ctrl + Alt + F3</i> - розгін УО - <i>Ctrl + Alt + F4</i>
5		Одне із колісо з лівої сторони	<i>Ctrl + Alt + F1</i>
6 Стоп		Перевірка зупиняється. Вмикання автоматичної роботи.	-
7		Номер осі у більшу сторону	-
8		Повна перевірка з лівої сторони	<i>Ctrl+Alt+F2</i>
9		Роздрукувати	-
10		Початок перевірки без зберігання. Вмикання автоматичного режиму.	-
11.		Пуск перевірки ALB	-
12.		Початок процесу перевіряння передньої частини автомобіля	-
13		Початок процесу перевіряння задньої частини автомобіля	-
14		Обрання програм легковий / вантажний автомобіль.	-
15		Окреме колесо з правої сторони	<i>Ctrl + Alt + F6</i>

16 Пуск СТТС		Пуск процесу перевіряння СТТС з подальшим зберіганням.	<i>Ctrl + Alt + F5 –</i>
		Контроль овальності.	<i>Ctrl + Alt + F5 – розгін УО – Ctrl + Alt + F4</i>
17		Номер віссі (зменшення)	-
18		Повна перевірка з правої сторони	<i>Ctrl+Alt+F7</i>
19		Зтирання інформації натискання два рази	-
20		Зберегти рані дані діагностики для повного збору даних по автомобілю.	<i>Ctrl + Alt + Enter</i>

3.2 Підготовка автомобіля до діагностики на гальмівному стенді

У процесі виконання діагностувальних робіт на гальмівному стенді може обслуговувати один оператор, або оператор та водій даного автомобіля який перед початком діагностування пройшов відповідний інструктаж. В одному процесі оператором може бути зайняте місце водія даного автомобіля і проводить керування процесом діагностування із дистанційним управлінням стендом. У іншому процесі майстер лишається поряд із стойкою керування стендом і стає місце проводить керування процесом діагностики, а водій в той же час виконує команди котрі йому дає оператор.

До процесу діагностики автомобіль повинен бути у навантаженому стані відповідно до технічних вимог які ставить завод який виготовив даний автомобіль, а мажож можна проводити процес діагностування гальмівних систем з частковим навантаженням автомобіля, але щоб навантаження не повинно перевищувати 3000 кг вісь автомобіля.

Шини автомобіля який проходить процес діагностування мають бути у чистому та сухому стані. На автомобілі повинні бути встановлені тільки ті шини які рекомендує завод який його виготовив, або до відповідності до правил експлуатації автомобільними шинами. Тиск у колесах автомобіля мусить бути однаковим та повинен мати значення не менше середнього діапазону. Гальмівні колодки просушити наступним натисканням на педаль гальмування перед тим як заїхати на гальмівний стенд. Таж потрібно уникнути однастороннього навантаження автомобіля в процесі діагностики.

Двигун автомобіля в процесі перевіряння повинен бути стояти на нейтральній передачі після переїзду до віссі яка буде діагностуватися.

Для уникнення переміщення автомобіля в процесі діагностування на стенді вільну вісь необхідно зафіксувати з обох сторін за допомогою опорів якими укомплектований стенд.

Розрахунок значень і нормативів параметрів діагностування мусять відповідати вимогам стандарту.

3.3 Процес роботи на діагностувальному гальмівному стенді

Перевірити розміщення органів керування на силовому щитку перед вмиканням стенду:

Вімкнути мережу в робочий стан.

Датчик сили підключити до роз'ємну силової шафи.

Перевірити положення органув керування і стан частин стойки керування стендом:

Двері стойки повинні бути закриті на ключ.

Перемикач мережі повинен бути у виключаному положенні.

Компютер повинен бути виключений.

Дистанційний пульт повинен бути у спеціальному місці стойки керування.

В процесі діагностування підвіски навантаження на колесо автомобіля кованно бути не більше 500 кілограм. Вибір нормативних документів проходить в процесі вибору робочої програми.

Увімкнути живлення стойки керування перемикачем мережі силової шафи. Усі датчики в даному випадку перебувають у ненавантаженому стані.

Дистанційний пульт котрий працює без перемикача живлення.

Включити живлення стойки керування перемикачем мережі. Увімкнути комп'ютер а також принтер. В процесі вмикання в системному блоці стойки керування включається режим само тестування.

До роботи на стенді можна приступати після виводу робочої програми на дисплей (рис. 3.4.).

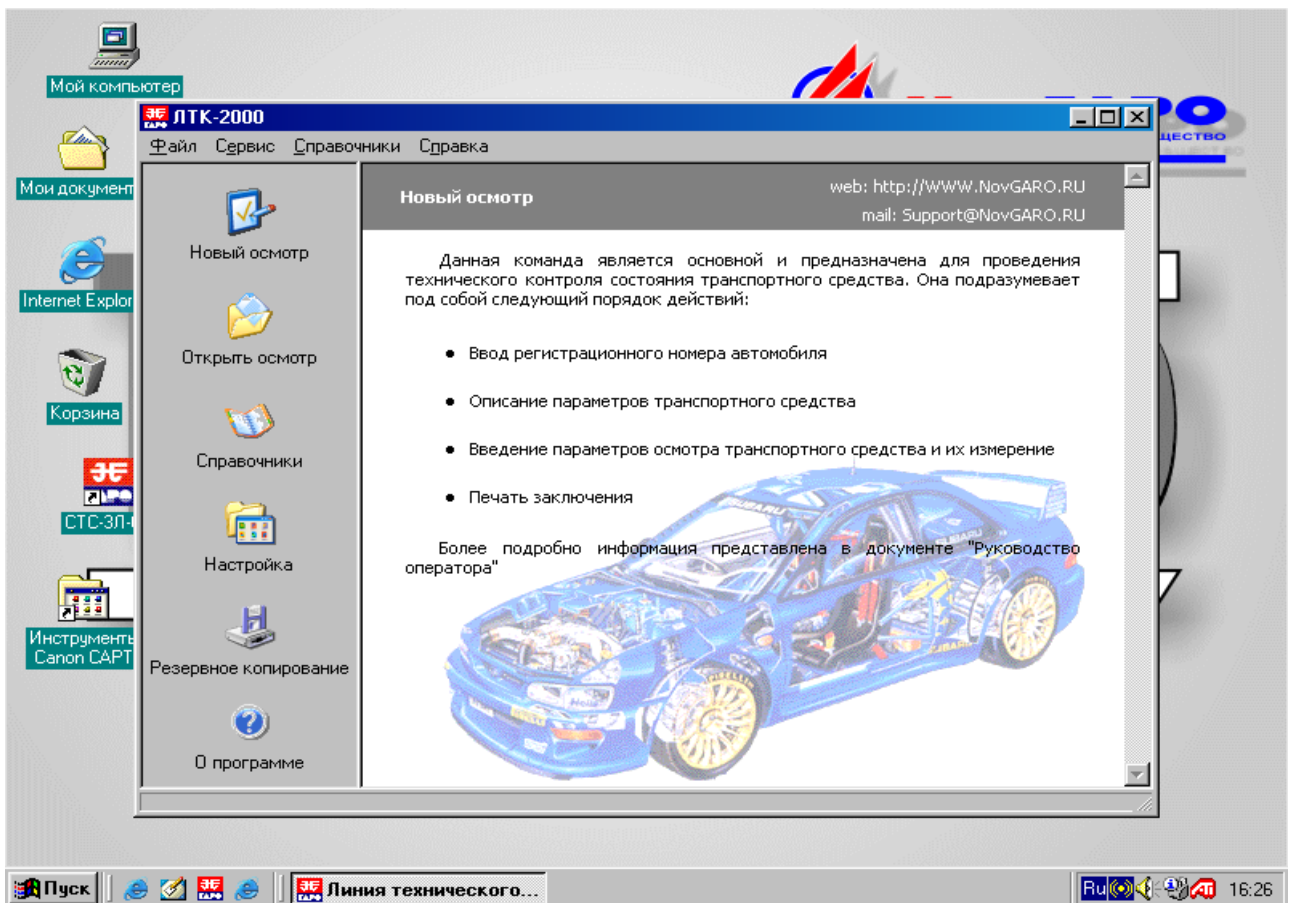




Рис. 3.4. Головне вікно вимірювально програми стенда.

У процесі першого входу після включення у головне вікно вимірювальної програми відбувається перевірка усієї системи стенда. У процесі самоперевірки автомобіль не повинен бути на упорних пристосуваннях.


По закінченню самоперевірки включається вмикається і встановлюється на нульову позицію шкала гальмівних систем, стенд в той час знаходиться на ручному керуванні. Порядковий номер осі встановити на відмітку нуль. Після

виконання всіх вище описаних робіт сгальмівний стенд готовий до виконання діагностичних операцій.





Процес діагностики гальмівних систем виконується у технічно справному автомобілі. Перед початком перевірки гальмівних систем проводимо діагностування підвіски автомобіля.

Заїхати на барабан стенда віссю яка буде діагностуватися з швидкістю 0,5...1,0 км/год. Перед вимірюванням рекомендується встановити аво відкорегувати обрану частину автомобіля  або . Виймання з стенду тільки в перед по закінченню процесу діагностування.

Встановити датчик сили на нозі або на педалі гальмівних систем автомобіля.


Провести контрольний вимір на органі управління у процесі цілковитого гальмування. Нам необхідно натиснути кнопку  старт, після таго на екрані загоряться і почне мигати сигнал блокування.

Доки даний сигнал світяться нальмувати не можна. Після того як сигнали згаснуть повільно темпом 6 – 8 секунд натиснути на педаль гальмування.

У повнопривідних автомобілях, обертання колеса відбувається у різні сторони двома циклами швидким натисканням на кнопку  і  повнопривідна перевірка з лівої сторони а для перевірки правого колеса натискаються кнопки  та  повнопривідна перевірка з правої сторони.

На конітор будуть виведені перші значення гальмівних сил. Значення коефіцієнту нерівномірності пастійно відображається на моніторі у відсотках. Додатково відображає його значення по ступенях для інформації.

Гальмування проводиться до блокування одної з сторін при заданому коефіцієнті проскользування, після того привід ролика вимикається.

Ящо гальмівна сила є не достатньою для досягнення даного коефіцієнту про ковзання, ролики можуть бути зупиненні кнопкою  стоп. Після


блокування на екрані монітору показано максимальне значення гальмівних сил на колесах даної осі.



Після закінчення процесу діагностування порівняти результати випробування з встановленими нормами.

Не достатній тиск у гідравлічній системі.

Несправний гідровакуумний підсилювач.

Некоректне проведення діагностики.

Після перевірки провести перевірку за який час спрацює гальмівна система в процесі швидкого гальмування. Для того необхідно натиснути кнопку  та після сигналу блокування після розгону ролика процесі швидкого гальмування 0.2 секунди натиснути на педаль гальмівних систем до упору. Після отриманих нахв буде розраховано час спацювання. Коли відбудеться просковзування то привід того колеса відключається, тому у протилежному випадку через заданий у стенді час від початку нажимання на педаль гальмівних систем виключиться привід.

Необхідно натиснути кнопку  старт. Після того як зникне сигнал блокування після розгону роликів повільно 2- 3 секунди натиснути на педаль гальмівних систем і гальмувати до половини значення максимальної гальмівної сили, отриманні в процесі цілковитого гальмування. Наступним необхідно натиснути кнопку . В даному випадку через 9 секунд як задано в настройках програми буде світитися значок овальності. У процесі контролю зусилля на педель гальмівних систем повинно бути рівномірним. Коли значок овальності зникне це означатиме закінчення перевірки.після того плавно темпом 2 -3 секунди відпустити педаль гальмівних систем.

Якщо винекло пробуксовування по одному із кодів віссі яка проходить діагностику, тоді привід стенду відключиться. В даній ситуації треба зробити повторну перевірку. На моніторі виводиться значення гальмівної сили коліс, і відповідне значення коефіцієнту овальності у режимах не повного гальмування і сили на органи керування гальмівною системою.

Після закінчення процесу діагностування потрібно оцінити ториманні значення коефіцієнтів овальності. Високе значення коефіцієнту більше 0.5 буде свідчити про те що значні змінні гальмівних сил за один оберт колеса.

При наявності на віссі стоянкової гальмівних систем провести вимірювання максимальних гальмівних сил, які створює гальмівний стенд, і сили на органах керування гальмівною системою. Для того необхідно



натиснути кнопку старт, після того на екрані монітору засвітиться сигнал блокування. До того часу доки сина світиться гальмувати не можна. Коли сигнал зникне тоді плавно темпом 6 – 8 секунд привести в робочий стан ручну гальмівну систему, діючи на орган керування через датчик сили. Для закріплення датчику сили використовуйте важіль.

Після того як включимо привід проведеться збір інформації для визначення найбільших гальмівних сил які створює ручна гальмівна система, і сили на органи керування гальмівною системою. Збір інформації скічиться тоді коли:



Пройшло 8 секунд після подавання команди пуск.

Відбулося пробуксовування на одному із коліс осі яка проходить діагностику.

На екран манітову виводуться значення гальмівних сил всіх коліс, і також значення сил які діють на механізми керування.



Для діагностики наступної осі автомобіля необхідно провести установку наступної частини автомобіля на стенд. Для того необхідно почекати 3 секунди або після закінчення останнього контрольного режиму, запустити двигун автомобіля і виїхати.

Виїз з роликів проводиться тільки у перід автомобіля автоматично відкнеться двигун-редуктор у прямому напрямку допомагаючи виїзду віссі на стенд.

Щоб перескочити через номер осі або ще раз перевірити вісь, не обхідно вибрати номер віссі натисканням кнопки  збільшення або  зменшення. Подальша діагностика проводиться аналогічно відповідно до етапів які описано

вище. Після діагностики останньої віссі проводиться виїзд автомобіля із стенду. Після виїзду автомобіля зі стенду потрібно зберегти результати процесу діагностування.

Результати перевірки гальмівних систем гальмівна сила, час спрацювання побачити у вимірювальній програмі натиснувши кнопку F3, а результати перевірки гальмівної ситеми автомобіля в цілому потрібно натиснути кнопку F4.

Для зберігання результатів процесу діагностики і виводу їх на екран монітору в повній мірі необхідно натиснути кнопку . Попередньо необхідно ввести назву власника тобто прізвище або назву підприємства кому цей автомобіль належить і регвстраційний номер автомобіля у вікно ведення даних. І тоді можна роздрукувати результати діагностики гальмівних систем автомобіля. Зберігання результатів діагностики проводиться натисканням кнопки .

Результати перевірки гальмівних систем автомобіля ВА3 – 2109 наведені у таблиці 3.1.

Проверяємий автомобіль: ВА3 2109

Таблиця 3.1. Результати перевірки гальмівних систем

Параметри	Результати	Нормативи
Загальна гальмівна сила:		
Робоча гальмівна система	0,59	$\geq 0,59$
Гальмівна система яка відповідає за стоянку автомобіля	0,28	$\geq 0,16$
Вага, кг	1101	
Максимальний коефіцієнт нерівномірності гальмівної сил	0,10	$\leq 0,2$
Час спрацювання робочої гальмівних систем, сек	0,11	$\leq 0,6$
Вісь 1.		

Робоча гальмівна система			
	Ліве колесо	Праве колесо	Нормативи
Максимальні гальмівні сили, кН	2,24	1,99	
Протидія обертання незагальмованого колеса, кН	0,17	0,17	
Вага на одне колесо, кг	375	355	
Час за який спрацює робоча гальмівна система, сек	0,05	0,05	$\leq 0,6$
Вага на вісь, кг	622		
Коефіцієнт нерівномірності гальм. сил колес віссі	0,06		$\leq 0,2$
Гальмівна сила	0,61	0,59	
Сила на органі керування, Н	69		
Вісь 2.			
Робоча гальмівна система			
	Ліве колесо	Праве колесо	Нормативи
Найбільша гальмівна сила, кН	1,02	1,25	
Протидія обертання незагальмованого колеса, кН	0,19	0,15	
Вага на одне колесо, кг	261	225	
Час за який спрацює робоча гальмівна система, сек	0,31	0,31	$\leq 0,6$
Вага на вісь, кг	485		
Коефіцієнт нерівномірності гальм. сил колес віссі	0,10		$\leq 0,2$
Гальмівна сила	0,42	0,59	
Сила на органі керування, Н	6		
Стоянкова гальміна система			

	Ліве колесо	Праве колесо	
Максимальна гальмівна сила, кН	1,95	1,5	
Сила на органі керування, Н	5		

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Актуальність безпеки життєдіяльності людини

Комплексний аналіз життєдіяльності передбачає розгляд людини як ланки у системі "людина-машина-навколишнє середовище" (рис. 4.1).

У своїй життєдіяльності людина, йдучи до визначеної мети, діє на машину і досягає конкретного результату.

Щоб досягти максимального узгодження результату поставленої мети, вводяться зворотні зв'язки та корекція мети і дії керування.

Дуже часто в системі життєдіяльності людини з'являються шкідливі та небезпечні чинники, які діють на людину. У систему вводиться захист людини - система охорони праці.

В наш час актуальним є питання не лише захисту людини від шкідливих та небезпечних чинників виробництва та навколишнього середовища, а й захисту навколишнього середовища від впливу людини та виробництва.

На цю систему діють у визначених умовах чинники НС. Система мусить в цих умовах стійко функціонувати та забезпечувати захист людини.

Система ЛМС забезпечує досягнення такої мети:

- отримати результат, подібний для життєдіяльності людини;
- забезпечити безпеку життєдіяльності людини, не допустити вражаючих і зменшити дію небезпечних та шкідливих чинників до допустимих значень, які не викликають втрати працездатності та погіршення здоров'я людини;
- знизити ступінь шкідливої дії життєдіяльності людини на навколишнє природне середовище та вжити необхідних захисних заходів;
- забезпечити стійкість функціонування та захист людини від дії різних вражаючих чинників та НС.

У розглянутій системі ЛМС структурно виділяється декілька підсистем:

- пряма взаємодія людини та машини;
- проблеми безпеки людини на виробництві;
- взає (аналізує "Промислова екологія");

- дія на систему чинників НС, розробка заходів щодо їх прогнозування, способів захисту людини.

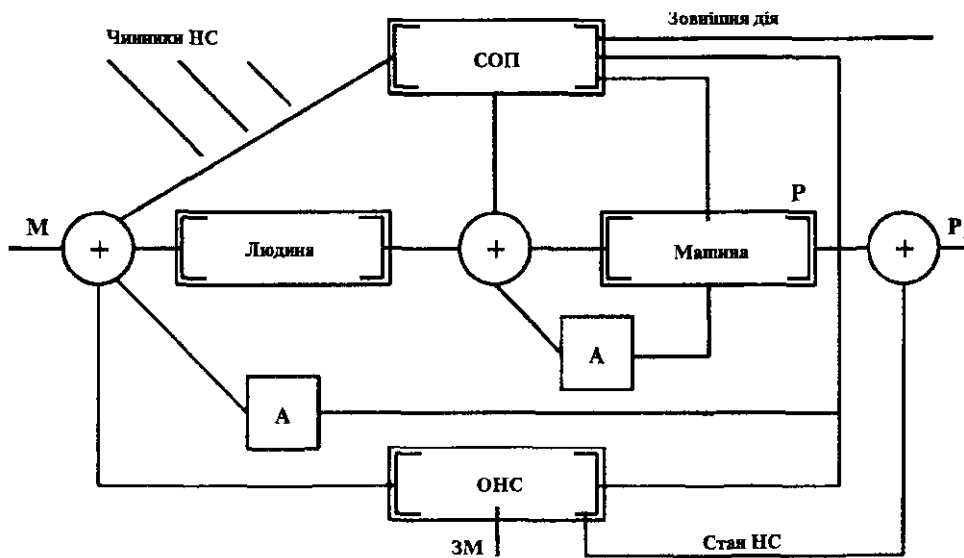


Рис. 4.1. Комплексний аналіз БЖД людини:

М- мета, УВ - взаємодії керування, А - аналізатор, Р - результат, НС - надзвичайні ситуації, СОП - система охорони праці, ОПС- охорона навколишнього середовища, ЗД - захисні дії.

Ситуація, в котрій з'являється можливість виникнення нещасного випадку, вважається небезпечною, або аварійною. Аварія - подія в технічній системі, що не супроводжується загибеллю людей, при якій відновлення технічних засобів неможливе або економічно недоцільне. Коли аварія призводить до пошкоджень техніки, вона завдає збитків лише в економічному та моральному плані. Якщо ж аварія супроводжується тілесними ушкодженнями людей, то в цьому випадку йдеться про пов'язані з нею нещасні випадки. Якщо ж порушення в роботі техніки призводять до нещасних випадків, які спричиняють загибель хоча б однієї людини, то така ситуація класифікується вже як катастрофа.

Таким чином, при визначенні рівня небезпечної ситуації береться до уваги те, що основним його показником є можливість виникнення нещасного випадку. При цьому оцінка ймовірності нещасного випадку залежить від характеру самого нещасного випадку і від пов'язаних з ним наслідків.

Проводилось дослідження із застосуванням методу експертних оцінок з урахуванням положення, висловленого американським математиком Л.Заде:

"Елементами мислення людини є не числа, а елементи деяких нечітких множин або класів об'єктів, для котрих перехід від "належності" до "неналежності" не стрибкоподібний, а неперервний". Тому експертам було запропоновано оцінювати показник можливості (очікування) нещасного випадку та рівень його важкості (емоційногенності) шляхом віднесення цих характеристик до тих чи інших нечітко виражених множин: з одного боку - частоти ("рідко", "часто" тощо), а з другого - важкості ("легкий", "середній" тощо). Брався до уваги також показник невизначеності подій, що розглядалися. Невизначеність подій - це їхня ентропія, котра є функцією їх ймовірності і має кількісне вираження.

Вивчалися такі категорії (множини) нещасних випадків, розташованих за ступенем зростання їх важкості (емоційногенності):

- мікротравми;
- легкі травми;
- травми середньої важкості;
- важкі травми;
- травми, що спричинили інвалідність;
- смертельні травми.

Для захисту людини від виробничої небезпеки передбачена система охорони праці. Ця система містить комплекс засобів впливу на виробництво та людину, скерованих на запобігання нещасним випадкам. Тому система забезпечення охорони праці розглядається у вигляді третьої самостійної структури. Елементи вказаних підструктур на схемі зображено таким чином: блоки підструктури "людина"- у формі еліпсів, блоки підструктури "виробництво" - у формі прямокутників, а блоки "система охорони праці" - у формі ромбів.

Розглянемо підструктуру "людина". Людині притаманний цілий комплекс безумовних рефлексів, котрими вона підсвідомо відповідає на небезпеки, що сприяє її самозбереженню. Захисні реакції людини сприяють підвищенню захищеності її від різних небезпек, в тому числі і виробничих. Високу надійність функціонування організму людини та його біологічну здатність протидіяти небезпекам зумовлює і її структурна надлишковість. Ця

надлишковість створюється як в матеріальному плані (дублювання органів, здатність органів частково компенсувати функції інших, котрі вийшли з ладу), так і в інформаційному (резервування органів сприйняття, збереження та переробки інформації, її передачі).

Другим чинником, котрий визначає реакцію людини на небезпеку, є психофізіологічні якості та стани людини. Вони проявляються через чутливість людини до виявлення сигналів небезпеки, через її швидкісні можливості щодо реагування на такі сигнали, через її емоційні реакції на небезпеку тощо. Показники, які зумовлюють можливості людини виявляти небезпеку ситуації та адекватно реагувати на неї, залежать від її індивідуальних особливостей, зокрема від її нервової системи. На поведінку людини в небезпечній ситуації справляє вплив її психічний та фізичний стан. Стан тривоги сприяє швидшому виявленню небезпеки, а стан втоми, навпаки, знижує можливості щодо виявлення небезпеки та протидії їй.

Третій чинник. Здатність людини протидіяти небезпеці залежить і від її професійних якостей та досвіду. Вміння безпечно працювати, головним чином, залежить від знання працівником своєї професії та правил безпеки праці, від життєвого досвіду, що дає йому можливість гнучко використовувати ці чинники для успішного та безпечного виконання роботи. Цьому сприяють значною мірою і творчі можливості людини, які дають змогу знаходити нові шляхи, нові методи безпечного розв'язання трудової задачі в різноманітних та несподіваних ситуаціях.

Четвертий чинник, котрий зумовлює можливості людини протистояти небезпеці, визначається ступенем його мотивації до праці та її безпеки. У різних людей рівень мотивації до виконання роботи та забезпечення її безпеки неоднаковий.

4.2 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці

Завдяки досягненням сучасних технологій більшість так би мовити, «канцелярської роботи» в офісі здійснюється з використанням комп'ютерної техніки. Якщо згадати, що в середньому робочий день офісного працівника

складає 7-8 годин (як передбачено нормами Кодексу законів про працю України) при п'яти - або шестиденному робочому тижні, можна зробити висновок, наскільки багато часу доводиться проводити віч-на-віч з комп'ютером.

Перелік нормативно-правових актів, що так чи інакше регулюють дане питання, є досить широким. Так, обов'язки роботодавця щодо забезпечення працівникам комфортних та безпечних умов для здійснення роботи, а також права працівників на такі умови передбачено частиною 2 ст. 2 та ч. 1 ст. 21 КЗпП, а також ст. 13 Закону України «Про охорону праці». Даний закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Більшість актів у даній сфері становлять акти підзаконного рівня, а саме, численні правила, інструкції, державні санітарні правила і норми (ДСанПН) тощо, якими врегульовуються окремі моменти щодо власне конструкції електронно-обчислювальної техніки, особливостей облаштування приміщень для роботи з нею та низки інших подібних вимог.

Під час проведення будь-яких робіт, де обробка отриманих даних здійснюється за допомогою комп'ютерів, потрібно дотримуватися гігієнічних норм, правил і вимог техніки безпеки при роботі з персональним комп'ютером (ПК).

Користувачі персональних комп'ютерів мають бути забезпечені відповідними робочими місцями, які відповідатимуть гігієнічним нормам. Конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування повинні відповідати ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ДСТ 12.2.032-78, ДСТ 22.269-76, ДСТ 21.889-76). Конструкція робочого місця користувача персонального комп'ютера має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози.

Робочі місця з персональними комп'ютерами слід так розташовувати відносно світлових прорізів, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва.

При розміщенні робочих столів з персональними комп'ютерами слід дотримуватись таких відстаней між їх бічними поверхнями – 1,2м, відстань від тильної поверхні однієї машини до екрана іншої – 2,5м.

Конструкція робочого столу має відповідати вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.

Висота поверхні робочого столу з комп'ютером має регулюватися в межах 680-800мм, а ширині і глибина - забезпечувати можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри 600-1400мм, глибина – 800-1000мм).

Робочий стіл повинен мати простір для ніг заввишки не менше ніж 600мм, завширшки не менше ніж 500мм, завглибшки (на рівні колін) не менше ніж 450мм, на рівні простягнутої ноги – не менше ніж 650мм.

Робочий стілець має бути підйомно-поворотним, регульованим за висотою, за кутом нахилу сидіння та спинки і за відстанню від спинки до переднього краю сидіння, поверхня сидіння має бути плоскою, передній край - заокругленим. Регулювання за кожним із параметрів має здійснюватися незалежно, легко і надійно фіксуватися. Крок регулювання елементів стільця має становити: для лінійних розмірів - 15-20мм, для кутових 2-5°. Зусилля регулювання має не перевищувати 20Н. Висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 400...500мм, а ширина і глибина становити не менше ніж 400мм. Кут нахилу сидіння – до 15° вперед і до 5° назад. Висота спинки стільця має становити 300±20мм, ширина – не менше ніж 380мм, радіус кривизни горизонтальної площини – 400мм. Кут нахилу спинки має регулюватися в меж 1-30° від вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння має регулюватися в межах 260-400мм. Для зниження статичного напруження м'язів верхніх кінцівок слід використовувати стаціонарні або змінні підлокітники завдовжки не менше ніж 250мм, завширшки 50-70мм, що регулюються за висотою над сидінням у межах 230-260мм і відстанню між

підлокітниками в межах 350-500мм. Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним, повітронепроникним покриттям, що легко чиститься і не електризується.

Робоче місце має бути обладнане підставкою для ніг завширшки не менше ніж 300мм, завглибшки не менше ніж 400мм, що регулюється за висотою в межах до 150мм і за кутом нахилу опорної поверхні підставки до 20°. Підставка повинна мати рифлену поверхню і бортик по передньому краю заввишки 10мм.

Екран ПК має розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, яка становить 600-700мм, але не ближче ніж за 700мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів. Розташування екрана має забезпечувати зручність зорового споглядання у вертикальній площині під кутом 30° до нормалі.

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100-300мм від краю, звернутого до працюючого. У конструкції клавіатури має передбачатися опорний пристрій (виготовлений із матеріалу з високим коефіцієнтом тертя, що перешкоджає мимовільному її зсуву), який дає змогу змінювати кут нахилу поверхні клавіатури у межах 5-15°. Висота середнього рядка клавіш має не перевищувати 30мм. Поверхня клавіатури має бути матовою з коефіцієнтом відбиття 0,4.

Розташування пристрою введення-виведення інформації має забезпечувати добру видимість екрана персонального комп'ютера, зручність ручного керування в зоні досяжності моторного поля і за висотою 900-1300мм, за шириною 100-500мм.

Робоче місце з персональним комп'ютером слід обладнати пюпітром для документів, який легко переміщується.

Таким чином, для того щоб особи, які працюють з комп'ютерною технікою, меншою мірою втомлювались і зберігали високий рівень працездатності, потрібно раціонально організувати їхні робочі місця.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі була виконані поставлені завдання а саме:

Проведено несправностей гальмівних систем проаналізовано технічні вимоги.

Розроблено технологічної карти ремонту і технологічний процес.

Вибрано і обґрунтовано перелік необхідного обладнання і пристосування.

Обґрунтовано прийняті рішення економічними розрахунками.

Описано технологію діагностування гальмівних систем на гальмівному стенді.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання бакалаврської роботи за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2021. – 60 с.
2. Гевко І.Б. Техніко-економічне обґрунтування процесу механічної обробки з використанням комбінованого свердла-мітчика / І.Б.Гевко, Р.Я., Лещук, І.І.Стойко, Н.М.Марчук, М.Д.Сіправська // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст.–Вип. 40.–Луцьк, 2018. С.21-31.
3. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
4. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.
5. Диагностика технического состояния автомобиля / Борц А.Д., Закин Я.Х., Иванов Ю.В. М.: Транспорт, 2008 - 159 с.
6. Стенд тормозной силовой СТС-3П-СП-12. Руководство по эксплуатации СТС3П.12.00.00.000РЭ/ЗАО «НовГАРО». - Новгород, 2003. - 75 с.
7. Учебник по устройству легкового автомобиля / В.Ф. Яковлев. М.: "Третий Рим", 2008. - 78 с.
8. Игнатов А. П., Косарев С. Н., «В допомогу автолюбителю. Автомобілі ВАЗ 2108-09. Керівництво по ремонту, експлуатації і обслуговуванню», 3-е изд., стер. - М.: Видавництво "РусьАвтокніга", 2005. - 326 з.
9. Ковригин М. А., Маслов В. М., «ВАЗ-2108, -2109, -21099. Експлуатація, обслуговування, ремонт, тюнінг. Ілюстроване керівництво». - В13 М.: ТОВ «Книжкове видавництво «За рулем», 2005. - 280 з.: мул. - (Серія «Своїми силами»).

10. Косарев С. Н., Яметов В. А., Волгин С. Н., Козлів П. Л., «Керівництво по експлуатації, технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів ВАЗ-2110, ВАЗ-2111, ВАЗ-2112 і їх модифікацій», М., Видавництва: «АСТ», «Астрель», 2006. - 208 з.

11. Туревский И. С., «Технічне обслуговування автомобілів. Книга 1. Технічне обслуговування і поточний ремонт автомобілів»: Учбова допомога. М., ИД «ФОРУМ», 2005. - 431с.

12. Шестопапов С. К., «Пристрій, технічне обслуговування і ремонт легкових автомобілів: Підручник для нач. проф. освіти: Підручник для серед. проф. освіти». - 2-е изд., стер. - М.: Видавничий центр «Академія», 2003. - 544 з.

13. Яблоков А. С., «Ремонт і експлуатація автомобіля ВАЗ-2109», 2-е изд., стер. - М.: Видавництво «АльфаКніга», 2003. - 265с.

14. Луців І.В. Динамічні характеристики підсистем верстатного оснащення адаптивного типу / І.В. Луців, Р.Я.Лещук // Вісник Тернопільського державного технічного університету, 2009, Том 14, №4. С.144-149.